الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جـــــامعة الحـــاج لخضر - بـــاتنة -

كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير

أساليب التنبؤ بالمبيعات

دراسة حالة

مذكرة مقدمة لنيل شهادة المـــاجستير في العلوم التجارية

تخصص: تسويــق

من إعداد الطالبـــة:

خليـــدة دهوم

إشراف الدكتـــور:

لخـــضر ديـــــلمي

لجـــنة المـــناقشة

الاسم واللقب	الدرجة العلميـــة	الجامعة الأصلية	الصفـــــــة
د. محمد الطاهر سعودي	أستاذ محاضـــــر	جامعة باتنـــــة	رئيســــــــا
د. لـــخضر ديلـــمي	أستاذ محاضـــــر	جامعة باتنـــــة	مشـــرفـــا
د. عمـــار زيتـــوني	أستاذ محاضـــــر	جامعة باتنـــــة	مـــناقـــــشا
د. مبـــارك بـــوعشة	أستاذ محاضـــــر	جامعة قسنـــطينة	مـــناقـــــشا

السنة الجامعية: 1429-1430هـ/ 2008- 2009م

شكر وعرفان

«رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي
وان اعمل صالحا ترضاه وادخلني برحمتك في عبادك الصالحين » الاية
19 سورة النمل

اشكر الله تعالى الذي وفقني لإتمام هذا العمل
المتواضع أتقدم بخالص الثناء للدكتور لخضر ديلمي
الذي شرفني بإشرافه على بحثي وتوجيهاته السديدة التي
لم يبخلني بها.
أتقدم بالشكر الجزيل إلى كل الأساتذة
على ما قدموه إلينا خلال مشوارنا التعليمي،كما اشكر الأستاذ
هتهات السعيد بجامعة ورقلة على مساعدته لي.
إلى جميع إطارات المؤسسة الجهوية للمياه بورقلة واخص بالذكر
كل من: السيد عابد، بريكي، خليل الطيب، الحاج يحي يحي،عبد السلام
ومسعود،والى الأخت غنية.
إلى إطارات الحوض الهيدروغرافي الصحراوي.
إلى كل القائمين على شؤون المكتبة بجامعتي لحاج لخضر-باتنة-
وقاصدي مرباح-ورقلة- على تفهمهم ومعاملتهم الطيبة.
الى كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد، ولو بكلمة

الاهـــداء

اهدي هذا العمل المتواضع إلى الوالدين

الكريمين اللذين تعبا كثيرا من أجل راحتي و أفنيا

حياتهما من أجل تعليمي وبفضل دعواتهــما مهدا لي طريق

النـــجاح والتوفيق أطال الله في عمرهما، إلى من تحملوا معي

مصاعب هذا البحث إخوتي وأخواتي كل واحد باسمه : الوافي

زكرياء، نسرسن، هاجر. واخـــصهم بالذكر زكريا الذي

تعب كثيرا لأجلي، إلى العزيزة لينة

حفظها الله

إلى من منحا لي يد العون زوج أختي وأختي.

إلى من جمعني بهم مشعل العـــلم والمعــرفة زملائــي

وزميلاتي في الدفعة. إلى كلى زملاء العمل بالأخص سمية

إلى الصديقات التي وقفنا إلى جانبي والمقيمات في الحي

الجامعي الأخوة أجرة-باتنة-: خولة، بسمة،أحلام،لبنة،حدة،

سعيدة،غزالة،صليحة،حورية، حليمة.

الفهرس

فهرس الأشكال والجداول

رقم الشكل

عنوان الشكل:..الصفحة

رقم الجدول **عنوان الجدول** ....**الصفحة**

فهرس الملاحق

فهرس المحتويات

2.II النماذج التحليلية

3.II. السلاسل الزمنية

III.1 دراسة وضعية المياه في مدينة ورقلة

2.III. تقدير نموذج للتنبؤ بالطلب على ماء الشرب

المقدمة

المقدمة

شهد العالم في الحقبة الأخيرة عدة تغيرات وتحولات كبيرة شملت شتى مجالات الحياة، وبرزت خاصة في المجال الاقتصادي،الذي عرف منذ الثورة الصناعية إلى يومنا أحداث جديدة أهمها العولمة التي اعتبرت نقطة تحول؛ أحدثت تغيير جذري فظهرت معها عدة مشاكل وأزمات اقتصادية وغيرت معايير ومجرى سير العلاقات واقتصاديات هذه الدول،كما ،ألغت وكسرت كل الحواجز والقيود التي تعيق الانتقال والتبادل بينها ووحدت العالم في سوق واحدة انفتحت فيه أبواب المنافسة على مصراعيها سواء على المستوى المحلي أو الأجنبي؛ومع التطور المتسارع للتكنولوجيا والانتقال السريع للمعلومة احتدمت المنافسة بين هذه الدول وأطلق عليها "المنافسة الشرسة"[1] وأصبح هذا السوق ساحة معركة يُحارب فيها للظفر ولو بجزء قليل منه.

إن عصر المعلومة المتجددة فرض -خلق- بيئة متجددة وغير مستقرة تستوجب الأداء الفعال، المستمر و السريع لتضمن هذه المؤسسات مواكبة العصر والبقاء، وإلا فانه سيشهد عليها بالزوال؛ وللصمود والبقاء في هذه الساحة والقدرة على التأقلم والتعايش مع محيطها المضطرب- المتغير-؛ وحتى تحصل هذه المؤسسات على نتائج دقيقة وفعالة توجب عليها مجموعة من الترتيبات كإنشاء إدارة وقاعدة معرفية قوية وفعالة تقوم على المعلومة المتجددة،تغير توجهها نحو إجراء أبحاث ودراسات علمية دقيقة ومناسبة للسوق الذي تنشط فيه أو سوف تنشط فيه –محلي أو أجنبي-بالإضافة لإعادة النظر في أساليب وطرق تسييرها بإدماج طرق كمية و علمية واعتماد تقنيات رياضية وإحصائية،مع الأخذ في الحسبان أن الزبون أو رضا المستهلك هوا ساس كل شيء وسبب تواجد واستدامة المؤسسة.

أصبح التوجه لدراسة السوق من أولى الاهتمامات باعتباره المصدر الأول للمعطيات حول المنافسين المستهلكين وتفضيلاتهم، والمعلومات الأخرى كالأسعار،المؤسسات الحكومية..... الخ، وبالرغم من هذا كله وجدت المؤسسات نفسها لا تملك التميز والأسبقية.

إن المؤسسة التي تريد الرقي وتبوء المراكز العليا يجب عليها السبق للأسواق باستغلال المعلومات المتحصل عليها من هذا المحيط في التنبؤ بمستقبل منتجاتها،موقعها في السوق وكذا نسبة رضا زبائنها عن ما تقدمه والي أي مدى يمكن لهذه المؤسسة الاستمرار، وما هي الميزة التي يمكن أن تكتسبها من هذا السبق ،للتغلب على المنافسين،وعليه من خلال التنبؤ يمكن أن تُحدد الخطوة التي تخطيها المؤسسة مستقبلا.

[1] وصفت بالمنافسة الشرسة من طرف الكاتب ريتشارد دافني في كتابه: Hyper competition: Managing the dynamics of strategic maneuvering

ويعتبر التنبؤ بالطلب (تقدير المبيعات) أهم وظيفة في الهرم الوظيفي وهذا ما أكده "فايول" في قوله «أن يأتي التنبؤ في مقدمة كل ما يجب أن تقوم به إدارة المؤسسة »[2]،وضروري للشركات المختلفة ويمكن أن نميز حاجة هذه الشركات للتنبؤ في حالتين:

أولا-الشركات في طور الإنشاء: رغم أن الشركات لا تمتلك بيانات تاريخية عن حجم الطلب و نمطه في الفترة الماضية،إلا أنها تقوم بالتنبؤ الذي على أساسه يتم تحديد حجم المصنع ونمط الإنتاج والتنظيم الداخلي وغيرها؛ لهذا نجد أن هذه الشركات تستعين بأساليب عديدة لتحقيق دقة أكبر في التنبؤ مثل القيام بمسموحات وبحوث السوق، الاستفادة من البيانات التاريخية للشركات المشابهة، العقود التي يمكن أن تحصل عليها من الشركات التي ارتبط معها بعلاقات خلفية (باتجاه المواد الأولية)وأمامية (باتجاه التوزيع)، دراسة تجارب الشركات التي دخلت السوق بمنتجات لم يكن لها نظير في السابق، الاستعانة بخبرة رجال المبيعات والموزعين في سوق المنتوج، والدراسة التحليلية للظروف الاقتصادية والاجتماعية كالسكان، الاستثمارات، ومستوى المعيشة في البلد.

ثانيا-الشركات في طور التشغيل والإنتاج: تملك هذه الشركات قاعدة بيانات عن الفترة الماضية تكون أساسا جيدا لدقة التنبؤ عن الأحداث المتوقعة في المستقبل.

ورغم أن معرفة الماضي ليست كافية لمعرفة المستقبل من خلال التنبؤ، إلا أن هذا لا يلغي أهمية التنبؤ؛ لأن الشركات بدون التنبؤ سوف تتعامل مع المجهول وعدم التأكد المطلق، وهذا ما تستطيع القيام به الشركات الحديثة، خاصة وأن الخبرة المتراكمة الواسعة في مجال التنبؤ والتطور في أساليبه جعلت من الممكن تحسين درجة الدقة في هذه التنبؤات بالاستناد إلى خبرة وبيانات الفترة الماضية.

لابد من التأكيد على أن التنبؤ يستند إلى تحليل أرقام البيانات الماضية أو الخبرة الماضية بشكل دقيق وواضح ؛ لهذا فإنه ليس عملا عشوائيا أو عملا من أعمال (الرجم بالغيب)، أو التخمينات غير الواقعية، أو الأماني التي لا تستند إلى الواقع وخبرته. ولكن التنبؤ بالمقابل لا يعني و لا يفترض أيضا المطابقة بين النتائج والأحداث المتوقعة و الأحداث الفعلية، وأن قدرا معينا من الخطأ (انحراف التنبؤ عن الطلب الفعلي) يمكن أن يحدث، وأن الدقة المطلقة لا يمكن أن تتحقق في التنبؤ، وإذا ما أصبحت مثل هذه الدقة هدفا كحالة افتراضية؛ فإنها لابد أن تعني جهدا فائقا وكلفة عالية جدا لا يمكن تبريرها من الناحية الاقتصادية.وفي ضوء ما تقدم يمكن أن نشير فيما

[2] نصيب رجم، **الإحصاء التطبيقي**(عنابه، دار العلوم:2004)، ص.71.

فيمايلي إلى السمات العامة للتنبؤ:

أولا: إن أساليب وطرق التنبؤ عموما تفترض أن العوامل الأساسية الموجودة في الماضي سوف تستمر في المستقبل، وهذا ما يمثل ميل الظواهر إلى أن تتكرر في المستقبل.

ثانيا: إن التنبؤات نادرا ما تكون كاملة؛ فالنتائج الفعلية عادة ما تختلف عن القيم المقدرة أو المتنبئ بها وإن عدم القدرة على التنبؤ بدقة يعود إلى تعدد وكثرة المتغيرات المؤثرة أو إلى تأثير العوامل العشوائية؛ لهذا يتم وضع حدود تفاوت ومدى انحراف لأخذ هذه العوامل بالاعتبار

ثالثا: إن التنبؤات لمجموعة من المفردات أو المنتجات تميل إلى أن تكون أكثر دقة من التنبؤ بمفردة واحدة أو منتوج واحد؛ وذلك لأن أخطاء التنبؤ للمفردات أو المنتجات المتعددة تتسم بأثر الإزالة؛ حيث إن الخطأ السالب في التنبؤ لمنتوج معين يزيل الخطأ الموجب لمنتوج ثان.

رابعا: تنخفض دقة التنبؤ كلما كان الأفق الزمني للتنبؤ طويلا، وعموما على التنبؤات قصير الأمد أدق من التنبؤات طويلة الأمد: لأن الأولى تكون أقل عرضة لعدم التأكد من الثانية.

خامسا: إن البيانات التاريخية التي تشكل السلاسل الزمنية عادة ما تأخذ شكلا معينا يدعى نمط التغير، وأن معرفة هذا الأخير يساعد على تحقيق التنبؤات الأكثر دقة. أما البيانات التاريخية التي تتسم بنمط التغير غير الثابت والمستقر بما يؤدي إلى إخفاء وعدم وضوح النمط؛ فإنها لا تساعد على تحقيق التنبؤات الدقيقة وتكون أخطاء التنبؤ فيها كبيرة.

من هذه السمات يمكن أن نلاحظ أن هناك أهمية كبيرة للبيانات وفي نفس الوقت أهمية اكبر لنماذج التنبؤ التي يمكن أن تعطي نتائج أكثر دقة و اقترابا من النتائج الفعلية، وإذا كانت الإدارة تستطيع أن تقدم البيانات الملائمة والمطلوبة من أجل التنبؤ: فإن القائم بالتنبؤ عليه أن يختار الأسلوب المناسب لهذه البيانات، و يقدم النموذج الملائم للتنبؤ في ضوء هذه البيانات. وكما ذكرنا فان التنبؤ يشمل كل المواضيع لا يُستثنى في تطبيقه أي مجال وإذا توجهنا إلى قطاع المياه مثلا فإننا نجد انه من بين أهم القطاعات التي يجب أن يولى بها اهتمام كبير ويطبق فيها فيه التنبؤ.

يعتبر الماء أو كما يطلق علية الذهب الأزرق ثروة نادرة وسلاح جديد وقوي؛غير موازين القوى وأصبح احتياط الماء هو معيار ثراء الأمة؛ لما يلعبه من أهمية، ووجوده يشكل ضرورة حتمية لاستدامة الحياة الاجتماعية والبشرية؛وفي الآونة الأخيرة أصبحت القضايا المرتبطة بالمياه مطروحة بشكل كبير أكثر من أي وقت مضى وخاصة أن الدول من بينها الجزائر تقف على مشارف أزمة مياه كبيرة،وبالأخص المياه الصالحة للشرب فهي في حالة حرجة ويعاني الكثير من الناس إلى يومنا من شحها الشديد وهناك من يعيش الجفاف.

تعتبر إدارة وتسيير الثروة المائية من الأمور الصعبة ولكن محاولة التزويد والتخصيص العادل بهذه الثروة أصعب؛ من كل ما سبق وجب علينا تسليط الضوء على هذا الموضوع الحساس وأفاقة المستقبلية و ما هي الأساليب المعتمدة لضمان التسيير الناجع لهذه الثروة الثمينة.

مشكلة البحث:

إن المؤسسة الناجحة هي التي تعتمد على التنبؤ في كل خطوة تنوي القيام بها مستقبلا باعتباره مصدر للمعلومات لكل أنشطة المؤسسة، ولكن المشكل لم يعد في اعتماد التنبؤ كوسيلة ولكن مع تعدد وتنوع أساليبه طرحت مشكلة،ما هي أساليب التنبؤ التي يعتمد عليها في التنبؤ لضمان استدامتها؟ ولكي نتمكن من الاجابه على هذا التساؤل تم تقسيمه الى عدة أسئلة فرعية تتمثل في:

- ما هو التنبؤ عامة والتنبؤ بالطلب خاصة؟
- ما هي مختلف أساليب التنبؤ المستخدمة في التنبؤ بالطلب؟
- أي الأساليب أفضل وهل هناك أسلوب ملائم لكل الحالات أم لكل حالة أسلوب خاص لها ؟
- هل يمكن بناء نموذج للتنبؤ بحجم الماء المستهلك يضمن تسيير فعال ومستدام للماء اعتمادا على الأسلوب المختار؟

فرضية البحث:

إن استخدام أساليب التنبؤ يمكن من اكتشاف مشكلة ندرة الماء في المنطقة محل الدراسة،وبالتالي العمل على إيجاد الحلول.

مبررات اختيار موضوع البحث:

- الاهتمام المتزايد بالمياه والحاجة إليها, دفع الكثير من الدول لإيجاد الوسائل اللازمة لضبط التبدير وترشيد استخدامها من خلال التقنيات والأساليب الحديثة وتكوين أنماط استهلاكية تهدف إلى الاستعمال الواعي والعقلاني والرشيد للمياه, ولابد من القول: إن مشكلة المياه أصبحت تشكل قاسماً مشتركاً بين الدول بسبب الصعوبات التي ستواجه العديد من المجتمعات إن كان على المدى القريب أو البعيد, وأصبح الاهتمام يتعاظم بالطرق الكفيلة لاستدامة هذه الثروة عبر تبادل الخبرات والمعلومات من خلال المؤتمرات الدولية أو الإقليمية التي تنظم بهذا الشأن[3].هذا من جهة كذلك الانتقادات المستمرة الموجهة لهذا القطاع لسوء التسيير.

[3] هيثم عدرة،"الثروة المائية واستدامتها "،يومية الثورة السياسية،(دمشق:مؤسسة الوحدة للطباعة،الاربعاء28 /2005/05/)

- محاولة التطرق لأكبر عدد ممكن من الأساليب الكمية الكفء ومحاولة تطبيقها على قطاع المياه.
- تكوين بنك معرفي حول الأساليب الكمية وكيفية تطبيقها واقعيا.

أهمية البحث :

يعتبر الماء السلاح الجديد والقوي لهذا العصر، لم تُعرف قيمته بعد عند الدول النامية مقارنة الدول المتقدمة التي هي في بحث متواصل عن الحلول لهذا المشكل، و لم يتوقف المشكل عند هذا الحد فقد أثبتت دراسات أن مياه الشرب التي يتوفر عليها اغلب الدول النامية بالرغم أنها صالحة للشرب فهي ذات نوعية رديئة[4]،جراء التلوث واختلاط مياه الشرب مع قنوات صرف المياه، كذلك الواقع الحالي للمياه يتطلب البحث في إجراءات مكثفة لإيجاد الطرق الكفيلة بتأمينه جراء تزايد الاستهلاك بسبب النمو السكاني؛وفوق كل ذلك فالله سبحانه وتعالى ذكّر بأهمية الماء في كتابه بقوله تعالى«*وجعلنا من الماء كل شيء حي*»[5] فحيثما و جد الماء و جدت الحياة، و أقيمت الحضارات والدول؛ ولهذا حاولت الباحثة أن تتطرق إلى موضوع أو مشكل الماء.

الهدف من البحث:

تشخيص المشكلات التي يمكن أن تواجه المنطقة المدروسة بالاعتماد على احد أساليب *التنبؤ المدروسة*.

الدراسات السابقة:

إن دراستنا الحالية لم تنطلق من فراغ وإنما هناك بعض الدراسات التي تناولت الموضوع وسنأتي على ذكرها في متن البحث.

منهج البحث:

إن طبيعة البحث تستلزم استخدام كل من المنهج الاستقرائي والاستنباطي.

مشكل البحث:

تماشيا مع ما جاء أعلاه قسمنا البحث إلى قسمين:قسم نظري وقسم تطبيقي؛تناولنا في الجانب النظري مختلف أساليب التنبؤ سواء الكيفية أو الكمية و الظروف التي تحكم تطبيق هذه الأساليب كما تعرضنا فيه إلى كيفية المفاضلة بين هذه الأساليب.

[4] .حميدة عفرة،"الزلازل والكوارث الطبيعية في العالم العربي ومشروع المركز العربي للوقاية منها"، المركز العربي للدراسات و الأبحاث المتكاملة في البناء"*C.N.E.R.B.*"،PDF.تاريخ الاطلاع 24 مارس2009.

[5] سورة الأنبياء الآية 30.

أما في القسم التطبيقي فقد حاولنا إسقاط ما جاء في القسم النظري على معطيات منطقة محل الدراسة وهي منطقة "ورقلة" في ضوء ما أتيح لنا من بيانات؛ ولا يفوتنا أن نذكر أننا صادفنا الكثير من المشاكل منها: ندرة المعلومات وتضاربها وسلبية القائمين على هذا القطاع في المنطقة والاهم هو عدم كفاية الوقت المخصص للبحث.

الفصل الأول

الأساليب الكيفية للتنبؤ

لقد تعددت طرق التنبؤ وتباينت فيما بينها من حيث سهولتها،درجة دقة نتائجها ومتطلبات تطبيقها، فهناك طرق كيفية سهلة تعتمد على الحكم الشخصي والاستقراء التصوري للمستقبل،وهناك طرق كمية تقوم على الأساليب الإحصائية والرياضية في دراسة وتحليل المتغيرات وقياسها، من خلال ما هو متاح من بيانات،هذا التنوع في الأساليب صعب من اختيار الأسلوب الأمثل للاعتماد عليه. قبل الولوج في موضوع أساليب التنبؤ الكمية والكيفية المختلفة يجب أن ننوه إلى بعض المعلومات المتعلقة بالتنبؤ بصفة عامة، كمدخل للموضوع المدروس لتشكيل أرضية حوله.

1.I التنبؤ:

يعتبر التنبؤ من أهم المواضيع دراسةً وأوفرِها حظا في المتابعة، على المستوى الكلي عامة والاقتصادي خاصة، ويرجع هذا الاهتمام للتطورات والتغيرات التي يشهدها المحيط وتأثيرها على المؤسسات التي أصبح تسييرها صعب.

تطور التنبؤ عن ذي قبل، حيث كان في الماضي مجرد تخمين بسيط لما سيكون عليه المستقبل، أما اليوم فهو يمثل احد الوسائل المهمة التي تمكن المؤسسة من معرفة مستقبل الأنشطة التي يتعين عليها القيام بها، وكذلك معرفة درجة تأثير التقلبات التي تحدث للعوامل والظروف الداخلية و الخارجية المحيطة بها على الأنشطة التي تمارسها.

و يشير نشاط التنبؤ بشكل عام إلى كل الأنشطة التي تتناول تجميع البيانات عن المتغير محل البحث والمعلومات حول جميع المتغيرات، الظروف و العوامل المحتملة في المستقبل و التي تؤثر على الأنشطة والفعاليات التي تقوم بها المؤسسة وتحليلها و تحديد حجم تأثيرها في الفترة المستقبلية التي تقوم بها، والوظائف اللازمة لبلوغ تلك الأهداف.

1.1.I مفهوم التنبؤ:

توجد العديد من التعاريف للتنبؤ نذكر منها ما يلي:

- هو الوظيفة التي تضبط، -تدرك- المستقبل، استنادا إلى معطيات موثوق فيها حول السوق و تطوراته، والتنبؤ الأكثر دقة و ثقة يعتمد على النماذج الرياضية.[1]
- هو عملية عرض حالي لقيم مستقبلية باستخدام مشاهدات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي.[2]

---

[1].Martine-Gauthy,Marc-Vandercammen, **Etude de marchés:méthode et outils**, 2éme édition, (Deboeck:Bruxelles, 2005), p.424.

[2]. مولود حشمان،**نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى**،(الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية،1998)،ص.77.

- هو علم وفن توقع الأحداث في المستقبل.[1]
- التنبؤ العلمي: هو تقدير كمي للقيم المتوقعة للمتغيرات التابعة في المستقبل القريب بناءا على ما هـــو متوفر عليه من معلومات عن الماضي والحاضر.[2]
- التنبؤات الاقتصادية هي تقديرات كمية لتلك المتغيرات في المستقبل القريب، معتمدة بذلك على احد أساليب التنبؤ.[3]

وأمام تعدد التعاريف فان دراستنا تتبنى التعريف التالي: هو أهم الوسائل التي تُمكن المؤسسة من إعطـــاء نظرة مستقبلية لما ستكون عليه نشاطاتها(قيم متغيرة ما) بناءاً على معلومات حول الماضي والحاضر وكذلك العوامل المؤثرة في هذه المتغيرات.

2.1.I أنواع التنبؤ:

للتنبؤ أنواعا مختلفة وفقا لمعايير التصنيف المعتمدة، ونذكر منها:

.1.2.1.I صيغة التنبؤ:

وفقا لهذا المعيار نفرق بين تنبؤ النقطة و تنبؤ الفترة.

- **تنبؤ النقطة** *prévision ponctuel*:

هو التنبؤ بقيمة وحيدة للمتغير التابع في سنة التنبؤ أو في كل فترة مقبلة، أي إعطاء قيمة واحدة متوقعة للمتغير التابع،[4] حيث $p(z_{n+m} = z_n(m)) = 0, \text{ pour que } m > 0$

ويعني أن احتمال التأكد من أن القيمة المستقبلية المراد التنبؤ عنها تساوي القيمة المعطاة من دالة التنبـــؤ وتساوي الصفر، أي اننا غير متأكدين إطلاقا، لهذا يفضل استخدام التنبؤ بمجال.[5]

- **التنبؤ بمجال أو بفترة** *prévision intervalle*:

يتمثل في التنبؤ بمدى معين تقع بداخله قيمة المتغير التابع باحتمال معين،كأن يتحدد حد أقصى وحد أدنى يمكن أن تقع داخله القيمة المقدرة للطلب،[6]كما يلي: $p(a < z_{n+m} < b) = (1-a)$

---

[1] . عبد الكريم محسن،صباح مجيد النجار،**إدارة الإنتاج والعمليات**،طبعة ثانية (الأردن: دار وائل للنشر،2006)،ص.77.

[2] . عبد القادر محمد عبد القادر عطية،**الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**،(الإسكندرية:الدار الجامعية،2000)،ص.759.

[3] .المعهد العربي للتخطيط-الكويت،"أساليب التنبؤ"، www.arab-api.org/cours4/c4-1.htm الكويت،السبت ،تاريخ الإطلاع: 05 جويليـــة 2008.

[4] .جلال عبد الفتاح الملاح، **المدخل الاقتصادي لدراسة السوق:أدوات تحليلية لدراسة الطلب و العرض و الأسعار**(السعودية:جامعة ملك فيصل، 2003)، ص.244 .

[5] . عدنان ماجد عبد الرحمان بري، **طرق التنبؤ الإحصائي**، الجزء الأول (السعودية :جامعة ملك سعود،2002)،ص.63.

[6] . سعيد عبد العزيز عثمان، **دراسات جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق** (الإسكندرية:الدار الجامعية، 2002)، ص. 60.

ومنه نتأكد من أن القيمة المستقبلية المراد التنبؤ بها تقع في المجال $[a,b]$ أي بين القيمتين a,b بدرجة تأكد أو احتمال (1-a)%.[1]

I.1.2.2. فترة التنبؤ:

وفق هذا المعيار يمكن التفرقة بين نوعين من التنبؤ: تنبؤ بعد التحقق، والتنبؤ قبل التحقق.

كلا النوعين يتنبآن بالقيم المتوقعة للمتغير التابع في فترة موالية للفترة التي تم تقدير النموذج خلالها.

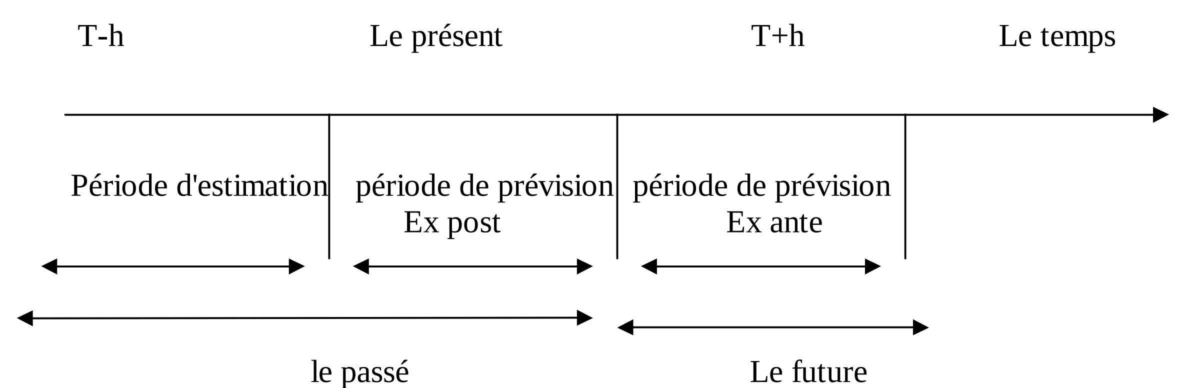
- **التنبؤ بعد التحقق** ***prévision ex-post***:

يتضمن التنبؤ بالمتغير التابع في فترات زمنية تتوفر فيها بيانات تاريخية فعلية عن المتغيرات التفسيرية[2] ووفقا لهذا النوع من التنبؤ يكون لدينا قيمتين؛(المتوقعة والفعلية)،وهذا يتيح فرصة التأكد من مدى صحة التوقعات من خلال المقارنة بين القيمتين.

- **التنبؤ قبل التحقق** ***prévision ex-ante***:

يتم فيه التنبؤ بقيم المتغير التابع في فترات زمنية مستقبلية لا تتاح عنها بيانات خاصة بالمتغير المستقل.

شكل رقم (1-1):مخطط التنبؤ قبل التحقق.



Source :C.-René Dominique, **L'économie appliquée en gestion,**(Québec: les presses de l'université Laval), p120

I.1.2.4. درجة التأكد

وفقا لهذا المعيار يمكن التفرقة بين التنبؤ المشروط والتنبؤ غير المشروط.

- **التنبؤ غير المشروط** *inconditionnel prévision*:

يتمثل في التنبؤ بقيم المتغير التابع بناءا على معلومات مؤكدة متاحة عن المتغيرات التفسيرية، وعليه فإن كل أنواع التنبؤ بعد التحقيق تعتبر تنبؤات غير مشروطة.[3]

---

1. بري، المرجع السابق، ص. 63.
2. عطية عبد القادر، المرجع السابق، ص. 584.
3. المرجع نفسه،ص.585.

- **التنبؤ المشروط** *Conditionnel prévision* :

يُقصد به: أن عملية التنبؤ بسلوك المتغير التابع خاضعة أو مشروطة بسلوك إحدى المتغيرات المستقلة (التفسيرية) - التي سيتم على أساسها التوقع بقيم المتغير التابع- لا تكون معروفة على وجه التأكيد ويتعين علينا معرفتها بطريقة ما أو تخمينها؛ ومن ثم فإن دقة التنبؤ بقيمة المتغير التابع تكون مشروطة بمدى دقة القيم المفترضة للمتغير التفسيري.[1]

I.1.2.5. درجة الشمول:

ويعني عدد المعادلات المكونة للنموذج؛ وفيه قد يتم التنبؤ باستخدام إما نموذج مكون من معادلة واحدة أو (باستخدام) نموذج مكون من عدة معادلات.[2]

I.1.2.6.أسلوب التنبؤ:

اعتمادا على هذا المعيار هناك أسلوبين:كمي ونوعي. الأسلوب النوعي يضم بدوه مجموعة من الطرق تقوم على الخبرة والرأي الشخصي، أما الأسلوب الكمي يعتمد على الأساليب والطرق الإحصائية؛ ويضم:

- **التنبؤ باستخدام الاقتصاد القياسي** ***Modèle économétrique:***[3]

يهتم الاقتصاد القياسي بقياس العلاقة بين مختلف المتغيرات الاقتصادية والتنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع أو الظاهرة موضوع البحث،ويعتمد الاقتصاد القياسي في التطبيق على النظرية الاقتصادية،ومختلف الأساليب والطرق الرياضية والإحصائية،مثل الانحدار الذاتي؛كما انه يساعد على تقديم تفسيرات عن التغيرات في قيم المتغير التابع.

- **التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية**[*] ***Séries temporel*** :

ويرتكز التنبؤ في هذه الحالة على القيم الماضية لمتغير ما للتنبؤ بقيمته المستقبلية، دون تقديم تفسير للتغيرات في قيم هذا المتغير، ويلجأ إلى هذا النوع من التنبؤ في التنبؤ القصير المدى.[4]

I.2. التنبؤ بالمبيعات

كان التنبؤ بالمبيعات في السابق مجرد تخمين بسيط للقيمة المستقبلية للمبيعات، وذلك لبساطة ومحدودية حاجات الأفراد، والسوق التي تصرف فيها المنتجات وكذلك بساطة وسهولة الأساليب الإدارية المعتمدة عليها آنذاك،لكن مع مر الوقت وتطور العلم، ازدادت حجم الطلبات التي سوف تلبى، وعليه ظهرت مؤسسات جديدة بوظائف متطورة تتنافس من أجل تحقيق ذلك ومن بين هذه الوظائف التنبؤ بالمبيعات. إذا ما المقصود

---

[1]. عثمان، المرجع السابق، ص.61.

[2]. المعهد العربي للتخطيط- الكويت،المرجع السابق.

[3]. عطية عبد القادر، المرجع السابق، ص.587؛ المعهد العربي للتخطيط-الكويت، المرجع السابق.

[4].المرجع نفسه.

[*]. سوف يتم التطرق إلى الطريقة التحليلية وطريقة السلاسل الزمنية لاحقا.

بالتنبؤ بالمبيعات؟ ما هي الاعتبارات التي تؤخذ في الحسبان؟ فيما تتجسد أهميته؟ ومن خلال ما سنعرضه سوف نحاول الإجابة على هذه التساؤلات.

I.2.1. تعريف التنبؤ بالمبيعات

عرفنا سابقا أن التنبؤ هو أهم الوسائل التي تُمكن المؤسسة من إعطاء نظرة مستقبلية لما ستكون عليه نشاطاتها(قيم متغيرة ما) بناءاً على معلومات حول الماضي والحاضر وكذلك العوامل المؤثرة في هذه المتغيرات، والآن سوف نتطرق للتنبؤ بالمبيعات.

- التنبؤ بالمبيعات هو تقدير لكمية أو قيمة المبيعات المتوقعة في المستقبل، والتي يمكن أن تتم في ظل الظروف الاقتصادية والاجتماعية المحتملة.[1]

- التنبؤ بالمبيعات هو نقطة الانطلاق نحو تقرير نشاط المشروع، من إنتاج وتسويق وتمويل وإعداد ميزانية التقدير، ومختلف برامج الإنتاج والمخزون.[2]

- هو محاولة عقلانية لتقدير المتغيرات المستقبلية المحتملة بناءا على معرفة المغيرات السلوكية وغير السلوكية لتلك الظاهرة.[3]

- التنبؤ بالمبيعات يعني تقدير المبيعات المستقبلية كما و قيمة، والأخذ بعين الاعتبار:
  - التغيرات و الصعوبات التي يفرضها المحيط.
  - اهداف السياسة التجارية للمؤسسة.[4]

وعليه نتبنى التعريف التالي: التنبؤ بالمبيعات هو عملية التوقع الكمي(القيمة) للمبيعات المستقبلية بناءا على المعطيات المتاحة في الحاضر والماضي مع الأخذ في الاعتبار مختلف المؤثرات الداخلية والخارجية.

I.2.2. الاعتبارات اللازمة للقيام بعملية التنبؤ بالمبيعات:

إن عدم الدقة في نتائج التنبؤ ترجع لعدة أمور يجب علينا أن نأخذها في الحسبان وتتمثل في:

- **نسبة الخطأ:** من النادر أن تكون التنبؤات كاملة، ولا يمكن لأي شخص أن يتنبأ بدقة للكميات المباعة فالنتائج الفعلية تختلف عن القيم المقدرة، وهذا راجع للعدد الهام من المتغيرات العشوائية التي تؤثر عليه،لهذا السبب يجب أن تُحدد بأكملها مع الأخذ بعين الاعتبار نسبة الخطأ[5].

---

1. غانم فنجان موسى، محمد صالح عبد العباس، **إدارة المبيعات والإعلان** (بغداد:دار الحكمة،1990)، ص.320.
2. Pierre Duchesne, **Méthode de prévision**, (paris:université de Montréal, 2007), p.05.
3. أموري هادي كاظم ألحسناوي، **طرق القياس الاقتصادي**،(عمان: دار وائل للنشر،2002)،ص.368.
4. Michel Gervais, Contrôle de gestion, 8éme édition,(Paris:Economica, 2005),p.38.
5. William J-stevenson, Doudio Benedetti, La gestion des opération: produits et service, 2éme édition (paris:Graw-Hill, 2005), p64.

- **الحجم:** إن التنبؤ الإجمالي للمنتجات أو لمجموعة من المتغيرات يكون أكثر دقة من التنبؤ بمفردة واحدة أو متغيرة واحدة،ذلك لأن أخطاء التنبؤ للمتغيرات أو المنتجات المتعددة تتسم بأثر الإزالة، أي ان الاتجاهات(الأخطاء) الإيجابية تلغي الاتجاهات السلبية وعليه يكون التنبؤ الإجمالي أكثر دقة.
- **الأفق الزمني:** يجب علينا عند القيام بعملية التنبؤ أن نأخذ بعين الاعتبار المدة الزمنية، فهناك التنبؤ طويل المدى، القصير والمتوسط؛فكلما كان الأفق الزمني قصير كلما كان التنبؤ أكثر دقة، وهذا يعود إلى تقليص عدم اليقين(عدم التأكد) كما أن قصر مدة التنبؤ يسمح للمؤسسة باسترجاع أرباحها في مدة اقل من تلك التي تنشط في المدى الطويل كذلك تسترجع تكاليف المتعلقة بعملية التنبؤ.
- التحديد الجيد للعلاقة بين المتغيرات الاقتصادية، المتغير التابع والمتغيرات المفسرة وهل يوجد علاقة بينهما.
- **ينجز في وقته:** يجب أن ينجز التنبؤ في وقته ويتم العمل به قبل أن تتغير الظروف التي تم فيها.[1]
- يجب أن يعبر عن التنبؤات بوحدة قياس كمية.[2]
- يجب أن يأخذ في الاعتبار نوع المنتج المتنبأ به، فهناك منتجات قائمة من قبل وتتوفر على بيانات تاريخية، وهناك منتجات جديدة على السوق؛ وتظهر أهمية الفصل في نوع المنتجات لتحديد أسلوب التنبؤ لكل نوع على حده.
- **الفهم و السهولة:** إن اغلب المستخدمين لا يثقون في التقنيات الحديثة المتطورة نظرا لخصائصها المعقدة ولذا يفضل أن يكون أسلوب التنبؤ المعتمد عليه من الأساليب المتعارف عليها، مفهوم وسهل الاستعمال.[3]
- **المتابعة:** يجب على مسؤول التنبؤ أن يراعي أن مسؤوليته لا تنتهي بمجرد إعداد التنبؤ بل تتعدى ذلك في المتابعة المستمرة له و لنتائجه، ويرجع ذلك للأحداث و التغيرات المفاجئة التي يشهدها المحيط والتي تتمثل في .P.E.S.T.E** ؛ لذلك على المسؤول أن يكون يقظ وحذر لها ومستعد لتصحيح التنبؤات كلما ادعت الضرورة.
- التفرقة بين مرونة الطلب ومرونة التخطيط، فالمرونة في التنبؤ مشروطة بظروف لا تحتمل أكثر من تفسير،أما المرونة في الخطط فهي مقبولة لأنها تضع حدود دنيا وحدود قصوى لا يفضل تعديها.[4]

---

[1]. J-stevenson, Benedetti, *Op.cit*. p64.

[2] . علي الشرقاوي، **إدارة النشاط الإنتاجي:مدخل تحليل كمي**(الإسكندرية :الدار الجامعية، 2003)،ص.242.

[3] J-stevenson;Benedetti,*Op.cit* ,p.65.

**PESTE: Politique,Environnement,Social, Technologique, Ecologique.

[4]. الشرقاوي، المرجع السابق،ص.242.

3.2.I العوامل المؤثرة على بعملية التنبؤ بالمبيعات:

إن عملية التنبؤ بأرقام دقيقة عن المبيعات أمر صعب ومعقد،فكل المؤسسات تسعى جاهـــدة لتحقيـــق ذلك؛ وهذا لأن أي خطأ في النتائج يؤثر بشكل جلي عِلى مختلف أنشطة المؤسسة.

ويرجع ذلك ليس فقط الى خطأ المستخدم أو للأسلوب المعتمد عليه بل إلى عوامل عديدة غير مستقرة يصعب معرفتها وتحديد تأثيرها بشكل دقيق وواضح، ويمكن حصر هذه العوامل في: عوامل داخلية وعوامـــل خارجية.

* **العوامل الخارجية:**

وتتمثل في كل العوامل التي ليس للمؤسسة القدرة على السيطرة، التحكم والتأثير عليها و تلعب دورا في التأثير على عملية التنبؤ مع مرور الزمن وتتمثل في:

1. العوامل الاقتصادية: إن الدورات الاقتصادية،التي يشهدها اقتصاد أي دولة من رواج ،كســاد يــؤثر بشكل جلي في حجم نشاط المؤسسة، وبدوره يؤثر بشكل سلبي أو ايجــابي علــى عمليــة التنبــؤ بالمبيعات؛من جهة أخرى فإن خطط وقرارات الدولة الممارسة من طرف منظماتها تؤثر في الطلب على السلع ومنه التأثير على التنبؤ بحجم المبيعات.[1]
2. العوامل الديمغرافية: إن عملية التنبؤ بالمبيعات تتأثر بعدد السكان،جنسهم،توزيعهم كذلك ســلوكهم وعاداتهم.[2]
3. العوامل الاجتماعية:ويقصد بها،كل العوامل الاجتماعية التي تؤثر في التنبؤ بالمبيعات، مــن العــادات الاجتماعية،التقاليد،الدخل القومي..الخ.
4. العوامل الثقافية، التقنية والعلمية: تتضمن جميع العوامل التي لها علاقة بالمستوى الثقافي العلمي والتقني السائد في المجتمع، حيث يساعد هذا في تحديد نوعية السلع المطلوبة من أفراد المجتمع، فكلما زاد وعي المجتمع وارتقي مستواه التعليمي اثر ذلك في نوعية السلع المطلوبة وكذلك على عملية التنبؤ بها وارتقت نوعية السلع والخدمات المطلوبة.
5. العوامل الطبيعية: وتشمل جميع العوامل التي لها علاقة بالمناخ،التضاريس والتي يكون لها تأثير في الطلب على السلع و الخدمات؛فطبيعة المناخ تحدد نوع السلعة والخدمة التي سوف يتم تسويقها.

[1]. محسن؛ النجار، المرجع السابق، ص.85 .

[2]. موسى؛ عبد العباس، المرجع السابق،ص. ص.326-327.

* **العوامل الداخلية :**

وتشمل جميع العوامل النابعة من داخل المؤسسة كالإمكانات المادية و البشرية المتاحة، والتي تؤثر في تحديد قدرتها على الاستجابة لتغيرات العوامل الخارجية؛وطرح السلع والخدمات المطلوبة وتتمثل في:

- الإمكانيات المالية للمؤسسة.
- أساليب و منافذ التوزيع التي تعتمد عليها المؤسسة.
- سياسات التسعير، والإعلان في المؤسسة وسياسة المنح والأرباح للوكلاء والموزعين.
- قدرة المؤسسة على طرح سلعة جديدة أو تطوير السلعة الحالية بهدف مواجهة المنافسة.
- كفاية العاملين في المؤسسة بصفة عامة والقوى البيعية، وكفاية الأجهزة التي تتولى عملية التنبؤ بالمبيعات.[1]

I.2.4. أهمية التنبؤ.

يعتبر التنبؤ عامة و التنبؤ بالمبيعات خاصة من أولى وأهم وظائف المؤسسة، سواء كانت مؤسسة في طور الإنتاج والتي تملك البيانات والمعلومات عن المنتج والسوق الذي تنشط فيه، أو المؤسسة حديثة النشأة وهي التي لا تملك بيانات تاريخية عن المنتج حجم الطلب ونمطه، وعليه فإن أهمية التنبؤ تظهر في مستويات مختلفة.

- **أهمية التنبؤ على مستوى الاقتصاد:**

نظرا للتغيرات الدورية المختلفة التي يشهدها الاقتصاد من ركود، وانتعاش...الخ والتي تؤثر بشكل خاص على النشاط التسويقي،فإن رجال التسويق أصبحوا يولون اهتمام كبير بالحالة الاقتصادية للدولة قبل الولوج والاندماج في أسواقها وتصميم برامجها التسويقية ،معتمدين على **التنبؤ على المستوى الاقتصادي** وفق معايير مختلفة مثل:الإنفاق الحكومي، نسبة البطالة، الناتج القومي،السكان.....الخ، والتي بدورها تحدد حجم تـــأثير تلك المتغيرات على النشاط الاقتصادي، على المبيعات الكلية للصناعات و مبيعات المؤسسة.[2]

- **أهمية التنبؤ على مستوى الصناعة:**[3]

يُعتمد التنبؤ **على مستوى الصناعة** لتقدير حجم المبيعات المتوقعة لمنتجات الصناعة والتنبؤ بمدى تـــأثير المؤسسات المنافسة على نشاط المؤسسة وكذلك الجهود المبذولة للحصول على حصص سوقية مناسبة، مثـــل مدى تأثير المنسوجات المصنعة من البيتروكيمياويات على المنسوجات القطنية وفقا لمعايير أو أرقـــام مثـــل: إحصاءات الاستهلاك، إحصاءات التجارة الخارجية،الإنتاج المحلي... الخ.

---

[1]. محسن؛ النجار، المرجع السابق، ص. 85 .

[2]. شريف احمد شريف العاصي، **التسويق:النظرية والتطبيق**، (حقوق النشر محفوظة لدى المؤلف، 2004)، ص.116.

[3] . المرجع نفسه، ص.119. ؛ طلعت اسعد عبد الحميد،**دليل مـــدير المبيعـــات الفعـــال:كيـــف تـــدير العمليـــة البيعيـــة بكفـــاءة؟**(مصـــر:المتحـــدة للإعلان،2000)،ص.146.

- **أهمية التنبؤ على مستوى المؤسسة.**[1]

يعتبر مهم جدا لكل جزء أو لكل وظيفة متضمنة في المؤسسة وهذا للارتباط والتناسق الموجد، ويمكن أن تلخص فيما يلي:

- بالنسبة **للإنتاج والعمليات**:يعتبر التنبؤ بالمبيعات حجر الأساس في عملية التخطيط والرقابة على مختلف أنشطة المؤسسة، حيث يعتمد عليه في إعداد خطط و رزنامة الإنتاج،التخزين،الشراء التسويق،القوى العاملة و يساعد في تحديد حجم المصنع ،نمط الإنتاج والتنظيم الداخلي وهذا خاصة بالنسبة للمؤسسات الحديثة كذلك تأمين المخزون على مستوى المدى القصير والتخطيط لقدراته في المدى الطويل.
- **التسويق**: يعتبر التنبؤ بالمبيعات الأساس في اتخاذ العديد من القرارات التسويقية في مجالات التسعير،الإعلان الترويج و التوزيع...الخ.كذلك إعداد برنامج تسويقي فعال متكامل على مستوى منتج أو مجموعة منتجات.
- يساعد التنبؤ بالمبيعات في مراقبة و تسيير الجهود المبذولة من طرف إدارة المبيعات ورجال البيع ومتابعة تطوراتها.
- تظهر أهمية التنبؤ بالمبيعات عند التمكن من إضافة منتج، منتجات أو خدمات جديد للمؤسسة من خلال جهود بحوث السوق لدراسة الطلب المتوقع.
- **المالية**:يمكن للمؤسسة من خلال التنبؤ بالمبيعات أن تتوقع بتكاليف مختلف الأنشطة التي سوف تقوم بها وتحديد مصادر التمويل التي سوف يعتمد عليها مستقبلا بالإضافة إلى:

* تحديد الأرباح المتوقعة في نهاية فترة التنبؤ بالمبيعات وذلك من خلال طرح تكاليف المبيعات المتوقعة والإجراءات المتوقعة.

* تحديد أي القطاعات التسويقية مربحة اعتمادا على المبيعات المتنبأ بها مستقبلا،واتخاذ قرارات ملائمة في مجالات التخطيط،المنتجات،التوزيع و التسعير.

---

[1] اعتمدنا على:

- بلخير احمد عادل راشد،**مبادئ التسويق وإدارة المبيعات** (بيروت :دار النهضة العربية للطباعة والنشر،1980)،ص.192؛ نجم عبود نجم،**مدخل إلى إدارة العمليات**، الطبعة الأولى (الأردن:دار المنهاج،2007)،ص. 157؛
- عبد القادر حسن العداقي، "قارن بين التنبؤ بالمبيعات والتنبؤ بالسوق". www.Dr-al-adakee.com، تاريخ الاطلاع: الأربعاء 09جويلية2008؛
- موسى؛عبد العباس، المرجع السابق،ص. 222؛
- أمين حسن، **استراتيجيات التسويقية في القرن 21** (العراق:دار قباء،2001)،ص295؛
- موسى؛عبد العباس، المرجع سابق، ص.321.
-

* تعتمد الميزانية التخطيطية في المؤسسة على تقدير المبيعات حيث أن ميزانية الإنتاج،الأموال،الشراء،التخزين والقوى العاملة تعتبر امتداد للمبيعات المتوقعة.

- **الموارد البشرية:** يساعد التنبؤ بالمبيعات في تقدير الاحتياجات من اليد العاملة خلال الفترات القادمة حسب التخصص و المجال الوظيفي وكذلك تحديد التكاليف والأجور المقابلة لذلك.

يتضح مما سبق أن التنبؤ بالمبيعات نقطة الانطلاق الأولى لمختلف وظائف وخطط المشروع وكما يعتبر أداة رقابة فعالة.

5.2.I معايير اختيار أسلوب التنبؤ:

يعتبر التنبؤ ضرورة حتمية لكل مؤسسة للاستعداد المسبق لمواجهة الأحداث المستقبلية،ومع التعدد و التزايد في أساليب وطرق التنبؤ أصبحت الأهمية تكمن في تحقيق المبادلة أو الموائمة بين أسلوب التنبؤ المعتمد عليه والحالة التي سوف يستخدم فيها هذا الأسلوب، لأن طرق التنبؤ لا تصلح ولا تضمن عملها بشكل كامل ومتناسق في كل الحالات، والاختيار الخاطئ للأسلوب ينجم عنه عواقب، فعندما تكون المبيعات (النتائج) المحصل عليها أكبر من المبيعات المحققة فعلا،يؤدي ذلك إلى تجميد مبالغ ضخمة في شكل مخزون سلعي قابل للتلف وارتفاع تكاليف التخزين، أما في حالة كون النتائج المحصل عليها أقل من المبيعات فعلا،يؤدي إلى ظهور فجوة وضغط في عملية الإنتاج حتى لوقت إضافي لتغطية الطلبات المتراكمة.

ولذلك وجب اعتماد مجموعة من العوامل والمعايير لاختيار أسلوب التنبؤ المناسب :

- **الدقة و التكلفة:**

تعتبر التكلفة والدقة من بين مجموع الأساليب المهمة وعند الحديث عليهما تطرح مجموعة من الأسئلة:

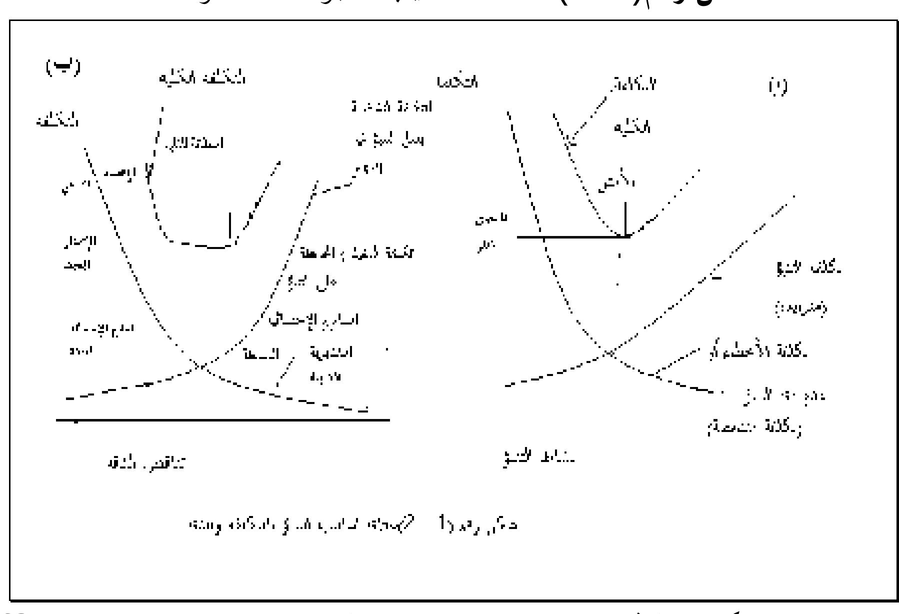
- ما هي مجموع الأموال الضرورية للقيام بعملية التنبؤ؟
- ما هي العراقيل التي تؤدي إلى خطأ التنبؤ(انعدام الدقة)؟
- ما هي النتائج الإيجابية عند الدقة في التنبؤ؟[1]

إن الحصول على تنبؤات دقيقة يتطلب منا الاعتماد على أساليب حديثة، متطورة و معقدة، لأنها لوحدها من تضمن ذلك،لكن كلما زادت درجة دقة الأسلوب ارتفعت معها التكلفة، أي هناك علاقة طردية بين الدقة،أسلوب المعتمد والتكلفة، والشكل التالي سيوضح أكثر:

---

[1] . J-Stevenson; Benedetti, p.p98-99.

شكل رقم(1-2): علاقة أساليب التنبؤ بالتكلفة والدقة



المصدر:تم إعداد الشكل من طرف الباحثة بالاعتماد على:مدخل إلى إدارة المبيعات، المرجع السابق، ص.162.

يوضح الشكل (أ) انه بزيادة نشاط التنبؤ تزداد التكلفة من جهة (تكلفة تطبيق الأسلوب المتطور+تكلفة استخدام الإطارات و المتخصصين)، وانخفاض تكاليف عدم الدقة (خطأ التنبؤ) من جهة أخرى والمستوى الأمثل من التنبؤ يكون عند تساوي النوعين من التكلفة.

أما في الشكل (ب) يوضح انه كلما كانت الأساليب أكثر تعقيدا(الاقتصاد القياسي...الخ) تزداد تكلفة التنبؤ وفي المقابل تنخفض تكلفة التشغيل الناجم عن عدم الدقة.[1]

هناك عوامل أخرى وتتمثل في:

- مدى توفر المعطيات التاريخية اللازمة للتنبؤ و الوقت اللازم لجمع وتحليلها، ومدى توفر الأجهزة اللازمة و المستخدمين.
- عدد الفترات المتنبئ بها.
- البساطة والسهولة: ونقصد به قدرة المقررين على استعمال وتطبيق هذه الأساليب على الميدان ويمكن أن نواجه مشكلتين فقد تكون الأساليب مفهومة وملائمة لقدرة المعد للأسلوب لكن غير ملائمة للمستفيد أو لمدير العمليات التنفيذية، وقد يكون الأسلوب مفهوم وبسيط وليس ملائم لحاجات وظروف تطبيقه.[2]

[1]. نجم، المرجع سابق، ص.162.

[2]. المرجع نفسه،ص.183.

- طبيعة المتغير: إذا كان الهدف هو التنبؤ بالمبيعات لمنتج أو خدمة معينة فانه يتطلب توفر بيانات تاريخية عنه ويكفي الاعتماد على أسلوب السلاسل الزمنية في التنبؤ على النحو الذي سنبينه لاحقا، في حين إذا كان التنبؤ بالتطورات التكنولوجية في مجال معين فهنا لا يحتاج إلى بيانات تاريخية بل لتقديرات الخبراء وعليه نعتمد مثلا على طريقة دلفي.[1]

3.I الأساليب الكيفية *les méthodes qualitatives*:

هي عبارة عن مجموعة من الطرق الموضوعية البسيطة التي تحتاج إلى مهارات وخبرات عالية ترتكز بالدرجة الأولى على الحدس والتخمين، ومن المعتاد اعتماد المنشأة على أكثر من طريقة في التنبؤ، وتضم الطرق التالية:

1.3.I الطرق الحكمية:

سميت بهذا الاسم لأنها تعتمد على أحكام و آراء الخبراء، رجال البيع، والمستهلكين وتبدأ بآراء فردية ثم يتم جمعها ومراجعتها من طرف الهيئات العليا،للفصل في نتائجها النهائية وتتضمن الطرق التالية.

1.1.3.I. طريقة دلفي*[2]:

تعتبر طريقة دلفي من أهم طرق التنبؤ الكيفية المعتمدة من طرف الشركات الكبرى خاصة اليابانية والأمريكية.

طورت هذه الطريقة في نهاية الخمسينيات من قبل المؤسسة الأمريكية راند(Rand) من طرف أولف هلمر؛ حيث استخدمت لأول مرة للتنبؤات التكنولوجية للمدى البعيد و لم يتوقف على هذا بل تعدت لتشمل التنبؤ بالمبيعات والعوامل المؤثرة فيه،التطورات الاقتصادية والاجتماعية..الخ.

تهدف هذه الطريقة إلى لحصول على إجماع أو اتفاق بين مجموعة من آراء الخبراء حول نقطة معينة، وتقليص عدم اليقين اعتمادا على مبدأ التغذية العكسية و تمر طريقة دلفي بثلاث مراحل كما يلي:

---

*. يطلق اسم دلفي نسبة للمدينة اليونانية.

[1] . السيد، المرجع نفسه، ص.184.

[2] . المعهد العربي للتخطيط-الكويت، المرجع السابق؛ نجم، المرجع سابق، ص.165. ؛ مصطفى، المرجع سابق، ص.199؛ نعيم نصير، **الأساليب الكمية وبحوث العمليات في الإدارة**، الطبعة الأولى(اربد:عالم الكتب الحديث، 2004)، ص.215؛ Anne gratacap; Piere médan, **Management de la production : Concepts, méthode, cas**, 2émédition (paris:Dunod, 2005), p.102. J-lendrevie;J-lévy;D-lindon,**Mercator**,8[ém] édition (Paris:Dunod,2006),p.213

1. صياغة المشكلة:[1]

من أجل الوصول إلى نتائج عالية يجب أن تصاغ إشكالية الموضوع المراد دراسته بشكل جيد لذلك يجب:

- تجنيب الخبراء التفكير في مواضيع عامة جدا،لهذا من الضروري التحديد الجيد والدقيق للمواضيع وللأسئلة.
- أن تحرر الأسئلة بطريقة بسيطة ومختصرة.
- أن تكون هذه الأسئلة منفصلة عن بعضها البعض لتجنيب تأثير إجابة السؤال الوارد على السؤال الموالي.

2.الأعضاء المشاركين:[2]

في هذه الطريقة هناك ثلاث أنواع من المشاركين: متخذو القرار، أفراد المشورة، الخبراء.

- **متخذو القرار :**

تتكون مجموعة متخذي القرارات من مجموعة من الإفراد الذين سيقومون بالتنبؤ الحقيقي و النهائي أي يتولون اتخاذ قرار التنبؤ ولتصبح هذه المجموعة معقولة يجب أن يتراوح عددها من 5-10 أفراد.

- **أفراد المشورة :**

هم مجموعة من الأفراد تساعد متخذي القرار في تحضير الاستبيانات،توزيعها على الخبراء،جمع النتائج ثم تلخيصها وتقديمها لمتخذي القرار كما أنها مسؤولة على جميع الواجبات الكتابية.

- **الخبراء:**

هم الأفراد الذين يجيبون على الاستبيان المقدمة لهم من طرف متخذي القرار تتوفر فيهم مجموعة من الخصائص.

- يتميزون بالحكمة القيمة و المطلوبة يتم اختيارهم على أساس المعرفة التي يملكونها حول الموضوع، أما الخبرة فتحدد على أساس شروط وليس على أساس اسم الشخص أو مركزه.
- يفضل عددهم ان يكون كبير وعادة يتراوح بين 5-20 خبير.
- لا يكون للخبراء طرف في اتخاذ القرار،فالمطلوب منهم هو إجاباتهم فهي تعتبر مدخلات قيمة لمتخذي القرار.
- هوية كل خبير مجهولة بالنسبة للخبراء المشاركين، لأن اختيارهم يتم بسرية تامة، ومن مناطق جغرافية مختلفة ، لتفادي التحيز في تقديم الآراء.

[1]. *Ibid*, p.215.

[2] . نصير، المرجع السابق، ص.215-216. ؛ محسن؛ النجار، المرجع السابق، ص.90. ؛ Lendrevie et *al*, 2006, p.214.

3. **تنفيذ الدراسة**

تتضمن هذه الطريقة العشرات من المراحل، يتم فيها استجواب الخبراء بشكل انفصالي لتفادي الآثار السلبية للعمل الجماعي والحصول على معطيات متحيزة[1]؛ في بادئ الأمر يطلب من الخبراء إعطاء رأيهم حول سؤال يقدم لهم، و تكون الإجابة عليه مرتبة وفق تصنيف خاص، ومن خلال هذه الآراء التمهيدية يقوم متخـــذو القرار بتحضير استبيان دلفي.[2]

المـــرحـــلة الأولى:

يرسل للمستجوبين استبيان دلفي الأول ويطلب من هؤلاء إعطاء إجاباتهم في عبارات مختصرة، مع وضع في بعض الأحيان وزن أو علامة أمام كل عبارة توضح أهمية الإجابة،[3]ومراعاة ان تكون الإجابات المقدمـــة على ورقة سواء عادية أو إلكترونية. يجمع المنسقون الاستبيانات، تحلل الإجابات و الفروض المعتمـــد عليهـــا ويلخص مدلولها في جداول إحصائية في شكل تقرير.

المـــرحـــلة الثانية:[4]

يبعث لكل خبير التقرير المنجز للاطلاع على نتائج الاستبيان الأول،كذلك الإطلاع علـــى آراء الخـــبراء الآخرين ويطلب منهم مراجعة آرائهم ونقاط الاختلاف، فإذا كان الاختلاف كبير ويمثل 25% أعلى أو أقل من آراء الآخرين يطلب من الخبير مراجعة إجابته والفرضية التي اعتمد عليها.

يرفق هذا التقرير باستبيان دلفي ثاني بحيث يكون محرر بناءا أو بمساعدة المعلومات المتحصل عليها مـــن نتائج الاستبيان الأول ونفس الشيء يطلب من الخبراء إعطاء إجابتهم والتبريرات لذلك، وتعاد تجمع وتكـــرر نفس الخطوات؛ تُكرر الخطوات السابقة على عدة جولات قد تصل إلى 4 أو أكثر، ليحصل على اتفـــاق أو تقارب بين آراء الخبراء. بالرغم من نجاعة هذه الطريقة وفعالية نتائجها إلا أن لهذه الطريقة عيوب ومميـــزات تتمثل فيما يلي :

- **مميزاتها:**[5]
  - تسمح هذه الطريقة بتنبؤات طويلة المدى لمبيعات المنتجات الموجودة وانجاز عروض لمنتجات جديدة.
  - تستخدم للتنبؤات التكنولوجية.

---

[1].Larry ritsman;lee krugeurki;Jin mitchelle;christophe tournley,**Management des opérations:principes et applications** (Paris:presse Pearson éducation,2004), p.320.

[2]. C-rene, dominique, **l'économie appliquée en gestion:théorie exercices et cas** (Québec:presse de l'université Laval, 1982), p121.

[3]. السيد، المرجع السابق، ص201.

[4]. سونيا محمد البكري،**إدارة الإنتاج والعمليات:مدخل النظم** (الإسكندرية:الدار الجامعية،2000)، ص.78. ؛ lendrvie et *al*,2006,p.214.؛ J-steven, Benedetti,*Op.cit.* p.68.

[5]. Ritsman, *Op.cit*,.p.320; J-stevenson, Bendetti, *Op.cit*,.p.68

- يمكن التوصل لتنبؤات تفوق دقتها تنبؤات الطرق الأخرى وهذا إذا ما اختير أعضاء الفريق بعناية كبيرة.

- **عيوبها:**

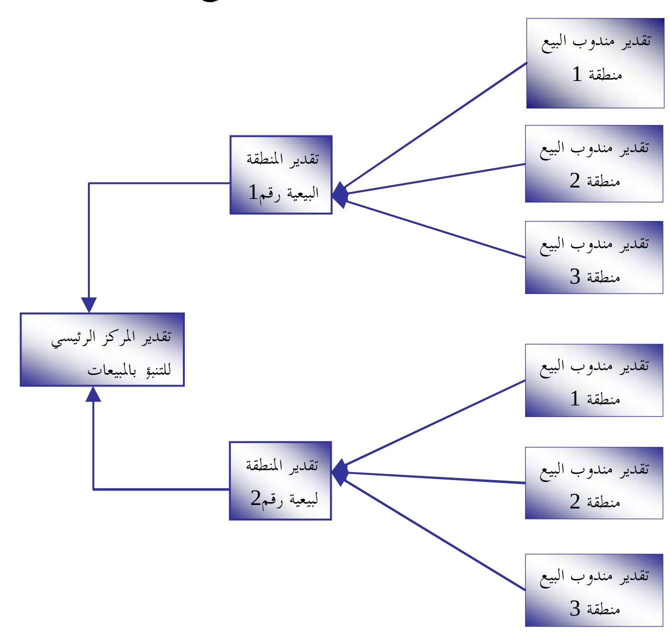
- تتجاهل آراء المستهلكين الذين يتم التعامل معهم.[1]
- التكلفة العالية في صياغة الاستبيانات، دراستها، انتظار الإجابة عليها والانتقال من جلسة إلى أخرى.
- طول عملية التنبؤ قد تمتد إلى 5 سنوات مما يجعل التنبؤات الناتجة عديمة الجدوى بسبب التغيرات التكنولوجية.[2]

I.3.1.2.رجال البيع:[3]

يعتبر رجال البيع (الخدمات) وسطاء التوزيع مصدرا مهما للمعلومات للقيام بعملية التنبؤ بحكم اتصالهم المباشر والوثيق بالعملاء وكذلك معرفتهم الجيدة بظروف المنطقة.

بموجب هذه الطريقة يقوم كل رجل بيع أو وسيط توزيع بإعداد توقعات لكمية السلع (الخدمات)المطلوبة في المنطقة الجغرافية التي ينشط فيها، خلال فترة زمنية معينة وبعد ذلك تجمع هذه التوقعات وتراجع من طرف مدير مبيعات المنطقة لترسل فيما بعد إلى مدير مبيعات المركز الرئيسي للمؤسسة لتوحد على الصعيد المحلي ثم على الصعيد الوطني.

شكل رقم(1-3): خطوات التنبؤ وفق طريقة رجال البيع.



المصدر:من إعداد الطالبة اعتمادا على المرجع السابق:البكري،ص.79.

---

1. رمضان محمد عبد السلام، **بحوث التسويق:المنهجية والتطبيق**(المنصورة:المكتبة العصرية، 2006)، ص.96.
2. محسن، النجار، المرجع السابق، ص.90.
3. المرجع نفسه، ص.88. ؛ J-stevenson, Bendetti, *Op.cit.*, p.68.

يوضح الشكل انه للوصول إلى تنبؤات نهائية يرتكز على تنبؤات رجال المبيعات (مندوبي المبيعات).

تملك هذه الطريقة مميزات وعيوب تتمثل فيما يلي:

- **مميزاتها:**[1]

- دقة التنبؤات التي يقدمها رجال البيع باعتبارهم الأشخاص أكثر إدراكًا للمنتجات و الخـدمات الـتي يحتاجها العملاء في المستقبل وبالكمية اللازمة.
- إن انتشار رجال البيع في مختلف المناطق الجغرافية يسهل عملية تسيير المخازن، عملية التوزيع، تحديـد الاحتياجات رجال البيع.
- إذا كان رجال البيع يتمتع فعلا بدراية كافية عن عملائه تكون تقديراته أحسن من الطرق الحديثة.
- تستخدم هذه الطريقة في التنبؤات طويلة و قصيرة المدى.

- **عيوبها:**[2]

- عدم القدرة الدائمة لرجال البيع على التمييز أو اكتشاف الفرق بين رغبات العميل(Liste de voeux) وحاجاته (مشترياته) الفعلية (Achat incontournable).
- إن انعدام المعرفة الجيدة لإمكانيات المنطقة وبيئتها قيد يؤدي إلى تحديد تقديرات غير دقيقة.
- ربط المؤسسات حجم المبيعات المحقق بحوافز مغرية، جعل من رجال البيع يقدمون توقعات منخفضـة للوصول إليها بسهولة وتحصيل هذه الحوافز.
- اللاموضوعية في القيم المتنبأ بها بسبب اختلاف شخصيات رجال البيع ، فالمتفائل يميل إلى توقعات عالية والمتشائم يميل إلى توقعات منخفضة لأنهم أكثر تأثرا بالنجاحات التي قد تحدث.
- تأثر رجال البيع في تقديرهم للمبيعات بحالات الرواج والكساد التي قد يعرفها السوق.
- قد تنعدم الدقة في التقديرات المقدمة من طرفهم لاعتمـادهم فقـط علـى الحـدس الشخصـي و التخمين.
- هذه الطريقة غير ملائمة لإعداد تنبؤات طويلة الأجل.

---

[1]. Ritsman, *Op.cit.*, p.318; Lendrevie et *al*, 2006, *Op.cit.*, p.229.

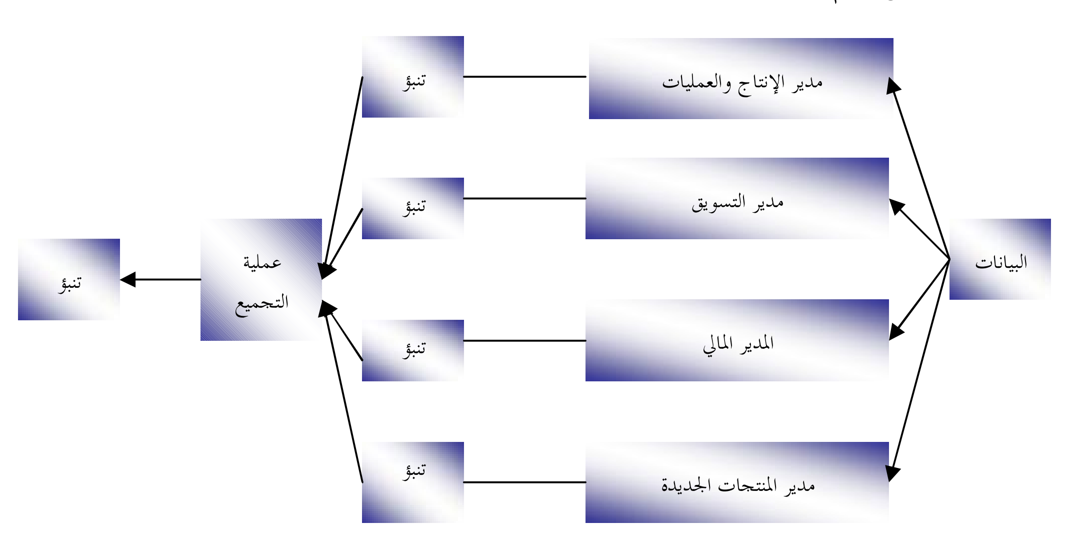
[2]. عبد الحميد، المرجع السابق، ص.150؛ محمد عبيدات،هاني الضمور،شفيق حداد،**إدارة المبيعات والبيع الشخصي**،الطبعـة الربعـة(عمـان:دار وائـل للنشر،2005)،ص.197. ؛ عبد السلام، المرجع السابق، ص.ص.94-95. ؛ موسى، عبد العباس، المرجع السـابق، ص.333؛ Lendrevie et *al*, 2006, *OP.cit.*, p.229.

I.3.1.3.أراء الإطارات أو المديرين:[1]

تتمثل هذه الطريقة في تشكيل فريق يضم مديري الإدارات الفرعية، وعادة يتمثلون في مدير التسويق، الإنتاج، المالية، المستخدمين..الخ بهدف انجاز التنبؤات خلال فترة الخطة.

يقوم كل عضو بتقديم تنبؤاته في ضل المعرفة والخبرة التي يملكها عن الموضوع، بعدها يتم جمعهـــا و التوفيق بينها للوصول إلى تنبؤ نهائي مستخدمين في ذلك بعض الأساليب الإحصائية مثل المتوسطات،ثم ترسل إلى المدير العام للفصل النهائي في التنبؤات التي سيعتمد عليها.

شكل رقم (1-4):عملية التنبؤ للإطارات أو المديرين



المصدر:من إعداد الباحثة بالاعتماد على: البكري،المرجع السابق،ص.77.

- **مميزاتها**

تتميز هذه الطريقة بتوفر المهارة،الخبرة وتخصص الأعضاء.

- **عيوبها**

- العمل في شكل فريق يؤدي إلى خطر سيادة رأي أحد الأعضاء على الآخرين، مما يؤدي إلى تنبؤات متحيزة.
- في حالة وقوع الأخطاء لا يمكن تحديد المسؤول عليها.

---

[1] . محمد فريد الصحن،**دراسات جدوى المشروعات**،(الإسكندرية:ديوان المطبوعات،2005)،ص.118.؛ عفيف شريف عبد الله؛ عطية محمد عطية، **إدارة العمليات الإنتاجية**، الطبعة الأولى، (عمان:دار فكر، 1990)،ص.34.؛ J-stevenson, Bendetti, *Op.cit.*, p.67

4.1.3.I. طريقة السيناريوهات:[1]

يُمكن تعريفها على أنها وصف كتابي للأحداث و الأوضاع المتوقعة في المستقبل اعتمادا على خبرات الشركة والفرضيات الأكثر ترجيحا لما سيحدث في المستقبل،مثل النموذج المعقد الذي أعدته جنرال إلكتريك؛وكذلك يمكن أن نقول هي وصف أو سرد مجموعة من الأحداث والتصرفات المتُوقع حدوثها في المستقبل ووصف القوى المؤدية لوقوعها بناءا على ترتيب منطقي لتسلسل الأحداث،وتستخدم هذه الطريقة للتنبؤات متوسطة وطَويلة الأجل.

5.1.3.I. لجنة الخبراء:[2]

تعتمد هذه الطريقة على تلخيص آراء مجموعة من الخبراء ذوي خبرة وجدارة حول موضوع التنبؤ أو موضوع مماثل له استعانة بالطرق الإحصائية.

يتراوح عددهم بين 7-10 خبير من أفراد الشركة أو خارجها وفي الغالب يكون من خارجها ذوي مهارات وتخصصات مختلفة، فقد يكون الخبير: مهندس ديكور،موزع، مسؤول أو ايطار في المؤسسة؛كل واحد يقدم رأيه حسب رصيده المعرفي، إما بشكل فردي أو التحدث إليهم في شكل فريق وأحيانا تكون أرائهم مماثلة لحالات معروف في ميدان.

- **مميزاتها:** يُعتمد على هذه الطريقة لأنها:[3]
  - تتميز بالسرعة في الحصول على الآراء.
  - تستعمل في التنبؤ طويل الأجل؛وهي طريقة جيدة للتنبؤ بالمنتجات لجديدة.
- **عيوبها:**[4]

  يعاب على هذه الطريقة ارتفاع تكاليفها.

---

[1] . نجم، المرجع السابق، ص.166.؛ المعهد العربي للتخطيط-الكويت، المرجع السابق.

[2] . اعتمدنا على:
- محسن؛ النجار، المرجع السابق، ص.89.
- عبد الله، عطية، المرجع السابق، ص.35.
- Sylvie martin; Jean-pierre védrine, **Marketing:les concepts-clés**, 4ém tirage (paris:les édition d'organisation, 1998), p.36.
- Lendrevie et al, 2006, Op.cit., p.213.
- Martin, védrine, Op.cit., p.36.

[3]. ناجي معلا،رائف توفيق،**أصول التسويق:مدخل تحليلي**،الطبعة الثانية(الأردن:دار وائل، 2005)،ص.148.؛ Martin, Védrine, *Op.cit.*, p36 .

[4]. محسن، النجار، المرجع السابق، ص.89.

6.1.3.I. الحُكم الشخصي:

يتم التنبؤ فيها وفقاً للحدس الشخصي دون الأخذ بعين الاعتبار المنافسين وما يقومون بـــه مـــن نشاطات، وتبعا لردود فعل العملاء حول المزيج التسويقي.[1]

2.3.I طرق التـــناظـــر:

1.2.3.I. طريقة الإسقاط بالقرينة:[2]

يتم التنبؤ بالمبيعات المستقبلية وفقا لهذه الطريقة، لمنتج أو خدمة ما مـــن خـــلال بيانـــات مبيعـــات منتج(خدمة) مشابهة له خلال، مراحل مختلفة من دورة حياته مثلاً حالة المنتجات الموسمية يتم التنبؤ بمبيعـــات نظرات الغوص من خلال مبيعات بدلات الغوص.

يُمكن أن يعتمد على هذه الطريقة في حالة المنتجات الجديدة إلا أن نتائج تنبؤاتها غير دقيقة حتى ولـــو كانت المنتجات قريبة جداً.

2.2.3.I. طريقة التناظر:[3]

يُعتمد على هذه الطريق عند التنبؤ بتطور الظواهر التي لا نملك عليها بيانات اعتمادا على ظـــواهر أو منتجات مماثلة فقد يكون منتج مماثل في السوق أو في سوق آخر أو في مكان آخر.

ويمكن أن تعرف على أنها التنبؤ بمسار متغير باستخدام المسار المحتمل لـــنفس المـــتغيرات في حـــالات متشابهة، مثلا نريد التنبؤ بمعدل تكرار الزيارات لديزني الأوربيـــة(Eurodisney) اعتمـــادا علـــى(Disney) اليابانية أو الأمريكية.

3.3.I طرق الاستقصاء و بحوث السوق:

1.3.3.I.تحليل نوايا الشراء:[4]

ترتكز هذه الطريقة على التنبؤ بالسلوك المستقبلي للمشترين من خلال التعرف على نوايا شـــرائهم أو التعرف على النية السلوكية للمشترين باعتبارها المحدد الحالي لتصرف سلوكي منتظر ويتم التحديد الدقيق

---

[1]. معلا،توفيق،المرجع السابق،ص.148.

[2]. نبيل محمد مرسي، **التحليل الكمي في مجال الأعمال**(الإسكندرية:الدار الجامعية الجديدة)، ص.288. ؛ مصطفى، المرجع السابق، ص.202. ؛ مرســـي، المرجع السابق، ص.288.

[3]. المعهد العربي للتخطيط- الكويت،المرجع السابق.؛ Denis lindon**, le marketing**, 3[ém] édition, (Paris, dunod, 2000), p.67.

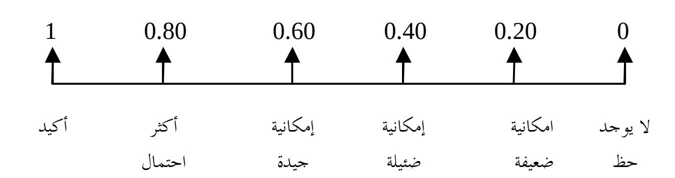
[4]. اعتمدنا على:

- محمد عبد الفتاح الصيرفي،**دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات**، الطبعة الأولى(عمان،دار الفكر،2002)،ص.108.
- ناجي معلا،**بحوث السوق:مدخل منهجي تحليلي**،الطبعة الثالثة(الأردن:دار وائل للنشر،2006)،ص.236.
- أمين، المرجع السابق، ص.300.
-

لهذه النوايا من خلال الاستجواب إما الاستجواب المباشر للعملاء أومن خلال الإجابة على التساؤل المطروح،و تحدد الإجابة في شكل سلم حسب نوعية السلعة.[1]

- **السلع المعمرة:**[2] في هذه الحالة تكون الإجابة في شكل سلم احتمال الشراء *l'échelle de probabilité d'achat* التالي:

شكل رقم(1-5): سلم احتمال الشراء



Source: kotler,*Op.Cit*, p.165

- **السلع الاستهلاكية:** في هذه الحالة يستعمل سلم "**ليكرت**" الذي يضم 5 نقاط:
  - متأكـدة أني سأشتريه.
  - من المحـتمل اشتـريه.
  - لست متأكدة هل اشتريه أم لا.
  - من المحتمل أن لا أشتريه.
  - متأكدة أني لـن اشتريه.

وإذا كان معدل الشراء أكثر من 50% تكون نية الشراء مقبولة.

- **السلع الصناعية:**[3]

إن استقصاء نوايا الشراء للسلع الصناعية ،كسلع التجهيز و المواد الأولية..الخ يُحصل عليها من المنظمات والشركات وبالأخص شركاء النقابات المهنية.

وللحصول على نتائج فعالة يشترط:

- محدودية عدد المشترين.
- انخفاض تكلفة الاستقصاء مقارنة بالعائد منها.

---

[1] . Kotler Dubois, **Marketing management**, 10e edition (Paris: Publie Union, 2000), p.165.

[2] . معلا،المرجع السابق،ص.240.

[3] . الصيرفي، المرجع السابق، ص.108. ؛ Dubois, *Op.cit*, p.p165-166.

- **مميزاتها**

- الاتصال والاحتكاك المباشر بالمستهلكين المرتقبين والتعرف على خططهم المستقبلية.
- الحصول على تقديرات مباشرة و قريبة من الواقع، من عند مستخدمي السلع والخـــدمات ســـواء مشترين صناعيين أو مستهلكين.

بالرغم من الاستعمال الواسع لهذه الطريقة، باعتبارها الطريقة الأكثر مواجهة للعملاء إلا أن لديها عيـــوب تتمثل في:

- صعوبة التحديد الدقيق لنوايا المشترين لأنها مجرد تخمينات.
- التغير المستمر لظروف المحيط يؤثر في قرارات الشراء المستقبلية.
- ارتفاع تكلفة جمع المعلومات والبيانات.[1]

I..2.3.3. بحوث السوق(استقصاء المستهلكين)

تعتبر بحوث السوق مقاربة نظامية تسمح بتحديد الفوائد التي يقدمها المنتج للزبون، واختبار فرضيات عن السوق بواسطة استبيان،[2]كما تعتبر إحدى وسائل الإدارة المعتمد عليها في استقصاء معلومات عن الخطط المستقبلية للمستهلكين وتوفر معلومات مهمة لتصميم المنتجات.[3]

من أجل تسيير دراسة السوق يجب:

- تصميم استبيان لجمع المعلومات عن المجتمع المهني(مستوى المعيشي، الدخل، العمر).
- تقرير الكيفية التي سيدار بموجبها بها الاستبيان (بالهاتف، بالبريد، بالمقابلة الشخصية)
- اختيار عينة ممثلة عن المجتمع ويكون الاختيار بشكل عشوائي.
- تحليل المعلومات المجمعة بطريقة جيدة والاستعانة بالطرق الإحصائية.

بالرغم أن هذه الطريقة تمكن من تجميع معلومات مهمة ومباشرة من المصدر-المستهلك- إلا انه هناك عوائـــق وهي:

- الحصول على عدد كبير من الإجابات الخاطئة،فهناك من يعطي إجابات كاذبة ليرضي المستجوب.
- ضعف الإجابات المتحصل عليها عن طريق البريد فحوالي[4]30% من الإجابات بالبريد خاطئة.
- ارتفاع تكلفة العملية.
- طول الوقت بين إدارة الاستبيان، والحصول على الإجابات وتحليلها.

[1]. الصيرفي،المرجع نفسه،ص.108.

[2]. Ritsman, *Op.cit.*, p319.

[3]. محسن، النجار، ص.89.

[4]. Ritsman, *Op.cit.*, p319

- إن دقة التنبؤ تختلف عبر الزمن؛ تكون التنبؤات عالية الدقة في المدى القصر، وموثوق فيها نسبيا على المدى المتوسط، ودون المتوسط على المدى الطويل.[1]

4.3.I التنبؤ التحليلي للمبيعات *la prévision analytique des ventes*:

1.4.3.I.التنبؤ بالمبيعات عن طريق جمع تقسيمات(تجزءات) العملاء او السوق:[2]

للتقييم العام لمبيعات منتج ما خلال فترة زمنية معطاة، نلجأ إلى طريقة تقسيم أو تجزئة سوق هذا المنتج إلى أجزاء (تقسيمات) انطلاقا من منفعة أو ميزة فيه، بهدف تقييم طاقة كل جزء على حده وبصورة منعزلة على الجزء الأخر، وبجمع التقييمات الجزئية نصل إلى التقييم الشامل للسوق و التنبؤ بالمنتج،مثلا تنتج شـــركة محركات الكترونية تستعد لإصدار نموذج جديد يتصف بأنه قليل الضجيج وثمنه مرتفع نسبي،و من أجل تقييم مبيعاتها الاجمالية لهذا النموذج قامت بتقدير حصتها السوقية التي تستطيع تغطيتها في مختلف تقسيمات المشترين الاحتماليين مثل (الثلاجات، آلات الحلاقة الكهربائية) بالاعتماد على الخاصية المميزة لهذا المنتج قلة الضجيج.

2.4.3.I.الطريقة التنازلية أو " الدمى الروسية" "*poupées russes*"

هذه الطريقة تعمل بطريقة عكسية، يتم التقييم من الكل إلى الجزء (تنازليا) من السوق العامة إلى غاية المنتجات الخاصة، مثال:تتخصص مؤسسة في الصيانة المستعجلة لمدخنات السيارات تريد تقييم قـــدرة أحـــد المراكز المزمع فتحها في أحد المدن الإقليمية، ومن أجل ذلك اتبعت مجموعة من التقييمات وتتمثل فيما يلي:

- مدى أهمية حظيرة السيارات في منطقة معروفة بين المنشئات.
- النسبة السنوية للسيارات التي يقع لها حادث أو عطب يتعلق بمدخنات السيارة.
- نسبة الأعطاب التي تصيب مدخنات السيارات.
- نسبة الصيانة التي من الممكن أن يحققها المركز الجديد بالأخذ في الحسبان وجود منافسين.

3.4.3.I.طريقة المعاملات المتسلسلة

تعتبر هذه الطريقة إحدى الطرق التحليلية للتنبؤ بمبيعات المنتجات الموجودة أو المعروفة من قبل، حيث يتم تطبيق سلسلة من المعاملات المصححة المتتالية *coefficients correcteurs successifs*الموافق للآثار المرتقبة أو المنتظرة لبعض الأحداث الخارجية المتنبأ بها.

[1]. Ritsman, *Op.cit.*, p.319

[2] . J-lendrevie,J-lévy,D-lindon**, Marketing :Mercator**,7[ém] edition (Paris:Dalloz,2003),p.229.

5.3.I الطرق الإختبارية *les méthodes expérimentales*:

1.5.3.I.الاختبارات:[1]

يقصد باختبار السوق في الميدان التسويقي وهو عرض عينة من المنتج (خدمة) على عينة محددة أو عملاء محددين تحت مزيج تسويقي معين خلال فترة محددة من اجل معرفة ردود فعلهم حول احد متغيرات المزيج التسويقي، وكذلك ردود فعلهم الذهنية، نوايا الشراء، ومعدل الشراء وإعادة الشراء وكذلك تحديد قنوات التوزيع الأكثر فعالية، وبناءا على هذه المعلومات المتحصل عليها نقوم بعملية التنبؤ.

يُعتمد على هذه الطريقة في حالة:

- المنتجات الجديدة، قطاع سوقي جديد أو قناة توزيع جديدة.
- عندما تكون هناك انحرافات في المخططات الشرائية للمستهلكين أو عدم قدرتهم على تنفيذ نوايا شرائهم.
- عند تقديم تقديرات غير دقيقة من طرف الخبراء.
- قد يحصل البحث على معلومات خاطئة في حالة التحديد الخاطئ لعين الدراسة.

وأهم الاختبارات المستعملة في التسويق تتمثل في:

جدول رقم (1-1): أهم الاختبارات المعتمدة.

تعيين	الموضوع
اختبار المفاهيم	قياس رد فعل الزبائن حول فكرة منتج جديد.
اختبار المنتج	قياس رد فعل الزبائن فيما يتعلق بالمنتج الجديد وبالأخص الذين استعمله فعلا.
اختبار الاسم	قياس شخص أو مجموعة حول اسم العلامة. ماذا يعني لهم؟
اختبار التغليف	قياس رد فعل الزبائن حول التغليف الجديد، سهولة استعماله، جماله
اختبار الأسعار	قياس رد فعل الزبائن حول سعر المنتج
اختبار الإعلان	قياس رد فعل العامة حول إعلان إشهاري معروض.

المصدر:إعداد الباحثة اعتمادا على: lendrevie et *al,Op.cit., p.242.*

[1] . عبد السلام، المرجع السابق، ص.96.؛ راشد، المرجع السابق، ص.214.؛ Gauthy-sinéchal, vandercammen, *Op.cit.*, p.432. ; Dubois, *OP.cit.*, p.167

6.3.I طرق نوعية أخرى

1.6.3.I. الطرق التاريخية:[1]

هذه الطريقة تقوم على افتراض أن التنبؤ بالمستقبل هو امتداد للماضي والحاضر أي أن الظروف الـتي أثرت على المبيعات في الماضي نفسها مستمرة في الحاضر والمستقبل كما يقول الخبير الإداري "أدموند بيرك":« لا يمكن التنبؤ بالمستقبل إلا بدراسة أرقام الماضي».

ويتم العمل بهذه الطريقة كما يلي:

$$\text{مبيعات السنة القادمة} = \frac{\text{مبيعات السنة الحالية}^2}{\text{مبيعات السنة الماضية}}$$

وعلى عكس آخرين يقترحون إضافة نسبة جزافية للمبيعات المحققة في السنة الماضية المقابلة للتغيرات المستقبلية وعادة تكون 5 % و 10%

- **مميزاتها**

- يمكن أن تفيد هذه الطريقة في التنبؤ بمبيعات السلع الموسمية وذلك بحساب متوسط مبيعات السلعة لكل شهر خلال ثلاث أو خمسة سنوات الأخيرة ثم يستخرج منها النسبة المئوية.

- **عيوبها**

- لا تقدم تنبؤات دقيقة لأنها تهمل التغيرات التي قد تؤثر على المبيعات مستقبلا مثل التطور التكنولوجي.
- لا يعتمد عليها في التنبؤات قصيرة الأجل (أقل من سنة).

2.6.3.I.طرق الحدس النوعية:

ترتكز هذه الطريقة على مهارة الفرد وقدرته العقلية في التعامل مع معلومات صعبة التقدير؛ تستعمل عند البحث على أفكار جديدة أو حل مشكلات عن طريق فصول الاستحثاث Brainstorming sessions وفيه الأفراد أحرار من النقد.

3.6.3.I.دورة حياة المنتج[2] :

من المتعارف عليه أن للمنتج دورة حياة تضم 4 مراحل بالإضافة إلى مرحلة التخطيط وكل مرحلة لديها حجم المبيعات الخاصة بها تقوم المؤسسة بالتنبؤ بالمبيعات على أساس موقعها في دورة الحياة؛فمرحلتي التقديم والنمو تحتاج إلى إجراءات سنوية طويلة الأجل بينما المنتجات في مرحلتي النضج و الانحدار تحتاج الى إجراءات تنبؤية قصيرة الأجل وبالاعتماد على المرحلة التي وصل إليها المنتج في التنبؤ يساعد على تحديد الجيد لإستراتيجية المؤسسة .

---

[1] . أمين،المرجع السابق،ص.298. ؛ عبيدات ،الضمور،المرجع نفسه،ص.194. ؛ نصير، المرجع السابق،ص.216.

[2] . السيد، المرجع السابق،ص.202.

4.6.3.I.طريقة حصر العوامل

تستند هذه الطريقة إلى حصر كل العوامل التي تؤثر في المتغير المتنبأ به؛وتصنف إلى مجموعتين العوامل السلبية والعوامل الإيجابية.وعلى هذا الأساس نستنتج الأثر النهائي للمجموعتين على رقم المبيعات للعام المقبل،ومن بين هذه العوامل:الجودة،السعر،السكن.....الخ بالرغم أن هذه الطريقة تقوم على حصر كل العوامل المؤثرة في التنبؤ إلا أنها غير دقيقة ولا يوثق فيها.[1]

[1]. سمير محمد عبد العزيز،**دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات:أسس وإجراءات**،(الإسكندرية:الإشعاع،1990)ص.76.

الفصل الثاني

الأساليب الكمية للتنبؤ

1.II الطرق الاقتصادية:

1.1.II الطريقة الأسية (المتوالية الأسية):[1]

يتم التنبؤ بالمبيعات وفق هذه الطريقة اعتمادا على المبيعات المتنبأ بها في سنة معينة (سابقة) مع استخدام وزن أو مرجح يرمز بـــ: b ويكون التنبؤ كما يلي:

$$S_t = b \times S_{t-1} + (1-b) \times M_{t-1}$$

S_t : كمية المبيعات المتنبأ بها.

b : $\frac{2}{\text{عدد الفترات السابقة} + 1}$

S_{t-1} :كمية المبيعات الفعلية للفترات السابقة

M_{t-1} : كمية المبيعات الفعلية للفترة السابقة (المتوسط X_{T-1}).

2.1.II طريقة المتوالية العددية[2]

تعتمد على هذه الطريقة في حال توفر معطيات عن المبيعات أو عدد الزبائن لفترتين سابقتين وهذا للحصول على مقدار الزيادة للفترة المحددة للتنبؤ r ويتم ذلك كما يلي: $S_n = A + (n - 1)r$

S_n : عدد المستهلكين أو كمية المبيعات....الخ للفترة الثانية

A :عدد المستهلكين أو كمية المبيعات...الخ للفترة الأولى

n : عدد الأشهر أو السنوات (عدد الفترات)

r : كمية الزيادة.

بعد أن نجد معدل الزيادة r نعوضه في المعادلة ونحسب التنبؤ الذي نريد.

3.1.II طريقة متوسط استهلاك الفرد:

الأساس الذي تقوم عليه هذه الطريقة هو ان مجموع استهلاك الأفراد من سلعة معينة خلال فترة محددة، يحدد الطلب المستقبلي(المبيعات) على هذه السلعة[3] يتم حصر بيانات الاستهلاك الفعلي في السنة و الفتـــرات الماضية ثم الحصول على تقديرات السكان في تلك السنة وتكون صياغته كالتالي:

---

[1] . أمين، المرجع السابق، ص.310.

[2] . ردينه عثمان؛محمود جاسم الصميدعي،**تكنولوجيا التسويق**،الطبعة الأولى(الأردن:دار المناهج،2004)،ص.153.

[3] . الصيرفي،المرجع السابق،ص.96.

$$\text{معدل استهلاك لفرد} = \frac{\text{الاستهلاك الفعلي في سنة معينة}}{\text{عدد السكان في تلك السنة}}$$

في بعض الأحيان لا يمكن الحصول على بيانات الاستهلاك الفعلي نلجأ إلى الاستهلاك الظاهري حيث:

الاستهلاك الظاهري: الإنتاج المحلي+الواردات- الصادرات+ التغير في المخزون (آخر فترة-أول فترة).

- **مميزاتــــها:**[1]

- يتم اللجوء إلى هذه الطريقة في حالة واحدة وهي إذا كان الطلب على هذه السلعة غير مرن.
- هذه الطريقة تأخذ في الحسبان معدلات التغير السنوية في السكان وكذلك معامل الاستهلاك.

- **عيوبــــها :**[2]

أ افتراض ثبات العوامل الأخرى المؤثرة على استهلاك الفرد مثل الدخل، السعر..الخ وهذا لا ينطبق مع الواقع.

ب افتراض ثبات متوسط استهلاك الفرد وهذا لا يتحقق دائما لأنه يميل إلى الزيادة.

4.1.II طريقة معدلات النمو

تُعتبر من ابسط الطرق و أكثرها استخداما بالنسبة للمشروعات الصغيرة والمتوسطة، حيث يـــتم حسابها استنادا لبيانات السنوات السابقة كما يلي:[3]

$$\text{معدل النمو الكلي} = \left(\frac{\text{الكمية في الفترة الاخيرة}}{\text{الكمية في فترة الاساس}} - 1\right) \times 100$$

$$\text{معدل النمو السنوي المركب} = \left(\sqrt[\text{ن}]{\frac{\text{الكمية في الفترة الاخيرة}}{\text{الكمية في فترة الاساس}}} - 1\right) 100$$

$$\text{معدل النمو السنوي البسيط} = \frac{\text{معدل النمو الكلي}}{\text{عدد السنوات}}$$

قد يلجأ البعض إلى التنبؤ بإعداد السكان المستقبلي أو معدل الزيادة السنوي للطلـــب علـــى ســـلعة كإحدى الوسائل للتنبؤ بقيم المتغيرات المستقبلية في نموذج ذو المعادلة الواحدة ومن خلالها نستطيع التنبؤ بالمتغير التابع.

1 . عبيدات،الضمور،المرجع السابق،ص.197. ؛ السيد،المرجع السابق،ص.237.

2. الصحن،المرجع السابق،ص.121.

3 . محمد هشام خواجة،**دليل إعداد وتقييم دراسات الجدوى للمشروعات الصناعية**،الطبعة الأولى،(عمان:دار الثقافة،2004)ص.ص،131-134

1. التنبؤ بعدد السكان: باستخدام معادلة النمو تتمثل في مايلي:

$$P_t = p_0(1+r)^n$$

P_t : عدد السكان المتوقع في السنة t.

p_0 :عدد السكان في سنة الأساس.

r :معدل النمو السكاني.

n : عدد السنوات بين سنة الأساس وسنة التنبؤ.[1]

2.حساب معدل الزيادة السنوي في الطلب. $D = r + (E_I \times I_r)$

D : معدل الازدياد السنوي في الطلب على السلعة.

r : معدل النمو السكاني.

E_I : مرونة الطلب الدخلية للسلعة.

I_r : معدل نمو الدخل الفردي.

5.1.II التنبؤ باستخدام المرونة:

إن للمرونة استعمالات متعدد فبالإضافة إلى إنها تعبر عن العلاقة بين المتغيرات ودرجة ثقة هذه العلاقة،وكذلك الاعتماد عليها في التسعير؛ فهي تستخدم للتنبؤ بحجم المبيعات المستقبلية باعتبارها مؤشر جيد لذلك وتتمثل في مرونة: الطلب السعرية، الطلب الدخلية، السعرية و الدخلية.

1. مرونة الطلب السعرية

من المتعارف عليه في النظرية الاقتصادية إن التغير في السعر يؤدي إلى تغير الطلب- المبيعات- بنسب مختلفة حسب نوعية السلعة و كذلك إلى اختلاف المستهلكين؛ أي أن التغير في الطلب يتوقف على ما إذا كانت المرونة السعرية.[2] $e<1 \quad e=1 \quad e>1$

وبالاعتماد على هذه الطريقة نستطيع أن نتنبأ بحجم الزيادة في المبيعات،وكذلك نحدد السلعة التي يمكن الاعتماد عليها، ويتم التنبؤ بهذه الطريقة كما يلي:

[1]. الملاح،المرجع السابق،ص.243..

[2]. الصحن،المرجع السابق،ص.122.

- نحسب أولا قيمة المرونة السعرية للسنة التي تسبق سنة التنبؤ، من خلال العلاقة الرياضية التالية:

$$e_I = \frac{DQ}{Q} * \frac{P}{DP}$$

- بعد حساب قيمة المرونة السعرية للفترة التي تسبق سنة التنبؤ نستطيع أن نتنبأ بكمية الطلب- المبيعات- المستقبلية الموافقة للتغير في السعر وفقا للعلاقة التالية: $Q_{t+1} = Q_t\left(1 + e_p \times g_p\right)$

Q_{t+1}: الكمية المستهلكة في سنة التنبؤ.

Q_t: الكمية المستهلكة في سنة الأساس (قبل سنة التنبؤ).

e_t: مرونة الطلب السعرية.

g_I :معدل الزيادة المتوقعة في السعر.[1]

أهم العيوب التي تواجه استخدام هذا النوع من المرونة):

- افتراض ثبات معامل مرونة الطلب السعرية وهذا غير واقعي، لأن المرونة تختلف في كل نقطة من نقاط المنحنى.
- عدم التأثر للتغير الأسعار بسبب التدخل الحكومي في شكل التحديد الجبر للأسعار.[2]

2.مرونة الدخلية

تقيس المرونة الدخلية التغير النسبي في الطلب نتيجة التغير النسبي في الدخل ويتم التنبؤ وفق هذه الطريقة كما يلي:

نحسب المرونة الدخلية لسنة الأساس:[3]

$$e_I = \frac{DQ}{DI} \times \frac{I}{Q} = \frac{Q_{t+1} - Q_t}{I_{t+1} - I_t} \times \frac{I_t}{Q_t}$$

بعد حساب المرونة نقوم بحساب كمية الطلب المستقبلية المقابلة لنسبة التغير في الدخل من خلال في العلاقة التالية:[4]

$$Q_{t+1} = Q_t(1 + e_I g_I)$$

Q_{t+1}: الكمية المستهلكة في سنة التنبؤ.

Q_t : الكمية المستهلكة في سنة الأساس (آخر سنة)

e_t : مرونة الدخل.

g_I: معدل النمو أو الزيادة المتوقعة في الدخل.

تملك هذه الطريقة مميزات وعيوب تعيق من استعمال هذه الطريقة وتتمثل في:

---

[1]. الملاح، المرجع السابق، ص.242.

[2].عبد العزيز، المرجع السابق، ص.135.

[3]. الصحن،المرجع السابق،ص.125.

[4]. الملاح،المرجع السابق،ص.242.

- **مميزاتـــها**

- يتم استعمال هذه السلع في حالة السلع التي يقترب استهلاكها إلى حالة التشبع وتمثل سلع ضرورية.
- إذا تبين أن تأثير تغير الأسعار على الاستهلاك غير معنوي.
- في حالة البيانات المقطعية حيث يفترض ثبات الأسعار.

- **عيوبـــها**

- افتراض ثبات معامل المرونة الدخلية وهذا قد يختلف من سنة إلى أخرى.
- قد يتحول المستهلك من استهلاك السلعة الحالية إلى سلعة جديدة بمجرد زيادة الدخل.
- قد يغير المستهلك تصرفاته فقد يوجه الزيادة في الدخل ناحية الادخار أو الاستثمار بدلا من الاستهلاك[1].

6.1.II المعاملات الفنية (المدخلات والمخرجات):

عولجت هذه المقاربة من طرف الاقتصادي واصلي ليونتيف؛يرى انه يتم الاعتماد على هذه الطريقة للتنبؤ بالمبيعات على السلع سواء إستهلاكات وسيطية أو سلع نهائية ويعبر عنها بـ: X_j
تعتمد هذه المقاربة على أساسين هما الطلب النهائي للسلع، المعاملات التقنية للإنتاج حيث:

الطلب النهائي للسلع ويرمز له بـ: d_K حيث $k= 1.2…n$.

المعاملات التقنية للإنتاج: وهي معامل احتياج المنتج النهائي من السلع الوسيطية ويرمز لها a_{jk} $j,k = 1.2.3..............n$ وتساوي:

حيث: $a_{jk} = \frac{X_{kj}}{X_j}$

X_{kj}: الكميات المستهلكة من السلعة k لإنتاج وحدة من السلعة J، $k,j=1.2.3..n$

X_j : استهلاكات وسيطية.

يتم التنبؤ وفق هذه الطريقة كما يلي :

1. تحديد مصفوفة المعاملات التقنية A حيث: $A = (a_{kj})_{n\times n}$
2. إيجاد مصفوفة **ليونتيف**:مما سبق لدينا: $X_j = \sum_{j=1}^{n} a_{kj} \times X_j + d_k$

الكتابة المصفوفية للمعادلة السابقة: $X = AX + D$

[1]. عبد العزيز، المرجع السابق، ص.137.

إذا كان محدد المصفوفة غير معدوم يمكن أن تكتب معادلة ليونتيف كما يلي: $D=(I-A)X$

3. الحصول على معادلة التنبؤ أو مصفوفة المضاعفات:

للتنبؤ بالتغير في الإنتاج الموافق أو المقابل للتغير في الطلب النهائي يجب ان نعتمد على مصفوفة المضاعفات:[1]

$$X(I-A)=D \Rightarrow X=(1-A)^{-1}D$$

$$DX=(1-A)^{-1}DA$$

- **عيوبـــها**

بالرغم من ان طريقة المعاملات التقنية فعالة جدا للتنبؤ الناجم عن التغير في الطلب النهائي وخاصة اذا توفرت بيانات عن الطلب النهائي للسلع إلا ان لها عيوب وتتمثل[2] في:

- استمرارية العلاقة الخطية بين الإنتاج و الطلب.
- التطور التكنولوجي.
- تجاهل قيود الإنتاج.
- إغفال اثر التضخم المرتبط بهيكلة الإستهلاكات الوسيطية.

بعدما تطرقنا إلى الأساليب الاقتصادية في عملية التنبؤ سوف نتوجه إلى أساليب الاقتصاد القياسي و المتمثلة في النماذج التحليلية أو الطريقة الانحدارية (البسيط،المتعدد) و تحليل السلاسل الزمنية.

2.II النماذج التحليلية:

يعتبر الانحدار من الأساليب الإحصائية المعتمدة في قياس العلاقات الاقتصادية بين متغير مـــا يســـمى بالمتغير **التابع** ومتغير أو عدة متغيرات تسمى بال**مستقلة** (التفسيرية)، وعليه فهو ليس مسؤول على تحديـــد أي المتغيرين التابع وأيهما المستقل،فهو يرجع للنظرية الاقتصادية و الخبر الشخصية، ولكن قد يحـــدث في غالـــب الأحيان ان النظريات قد لا تساعدنا في تحديد أي المتغيرين المسبب أو المؤثر في الآخر لذلك نقع أمام مشـــكل السببية من جهة ومشكلة الارتباط من جهة أخرى.

[1].Dominique, Op.cit., P.P 124-126

[2]. قادة أقاسم؛ عبد المجيد قدي، **الوجيز في المحاسبة الوطنية** (الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية:1990)، ص.110.

1.2.II مقارنة السببية والانحدار الخطي

قبل التطرق لفحوى العنصر نحاول الإجابة على السؤالين التاليين:

- هل مفهوم الانحدار نفسه مفهوم الارتباط؟
- هل الارتباط يعني السببية؟

ومن خلال الإجابة على هذه الأسئلة يمكن التمييز بينها.

1.1.2.II. السببية

تعتبر السببية أهم عنصر ينطلق منه تحديد الصيغ او النماذج الرياضية للنماذج الاقتصادية والــتي علــى أساسها يتم تحديد أي المتغيرين المُفِسر(المُتسبب) وأيهما التابع.

1. تعريف السببية

- **تعريف السببية حسب قرانجر *C.W.GRANGER* (1969) :**

افترض جرانجر وجود علاقة ما بين سلسلتين زمنيتين C_t و U_t ويرى ان C_t تُسبب المتغير U_t اذا كــان التنبؤ بقيمة U_t يتحسن باشراك المعلومات المتعلقة بـــ C_t في التحليل.[1]

- **تعريف السببية حسب سيمس *Sims* (1980)**: يعرفها على انها «إذا كانت القيم المستقبلية لــــ U_{1t} تسمح بشرح وتفسير القيم الحالية لـــ U_{2t}،اذا U_{2t} هو السبب في U_t ».[2]

وعليه يمكن ان نقول ان المتغير C_t يُسبب U_tاذا كان للمتغير C_t اثر معنوي على U_t.

2. أنواع السببية[3] :

1.2. السببية في إتجاه واحد :

يعني أن إحد المتغيرين يكون له اثر معنوي على المتغير الآخر فقط أي أما C_t يؤثر في U_t أو U_t تـــؤثر في C_t ونكتب:

$$X \xrightarrow{vers} Y \quad \text{او} \quad Y \xrightarrow{vers} X$$

2.2. السببية التراجعية (في الاتجاهين) *effect Feedback*:

في هذا النوع كلا المتغيرين له اثر معنوي على المتغير الآخر أي: y_t يسبب x_t ، و x_t يسبب y_t

$$y_t \underset{vers}{\overset{vers}{\Longleftrightarrow}} x_t$$

[1].Régis Bourbonnais, **Econométrie**, 5édition (Paris:Dunod, 2003), p.274.
[2]. *Ibid.*, p.275.
[3]. *Ibid.*, p.274.

3.2. السببية اللحظية بين x_t و y_t *causalité instantanée* :

نقول أن هناك سببية لحظية $(y_t \Rightarrow x_t)$ إذا كان توقع القيمة الجارية لــ x_t هو أفضل توقع عندما تــدخل القيمة الحالية $(\bar{y})$ لــ y_t في هذا التوقع.[1]

$$y_t \Rightarrow x_t \; si \; s^2(x/_{\bar{u}}, \bar{\bar{y}}) < s^2(x, \bar{u})$$

4.2. السببية بالتأخر *causalité avec retard* :

نقول أن y_t تسبب x_t بتأخر m إذا كان m هي أصغر قيمة لــ k حيث:[2]

$$y_t \Rightarrow x_t(avec\ retard)\ si\ s^2(x/_{u-y(k)}) < s^2(x/_{u-y(k+1)})$$

3. اختبار السببية لجرانجر *Granger causality test*[3]:

يُستخدم اختبار جرانجر (*Granger*) للتأكد من مدى وجود علاقة تغذية تراجعية (*Feedback*) أو علاقة تبادلية بين متغيرين C_t و U_t عند وجود بيانات السلسلة زمنية.

يتطلب اختبار جرانجر للسببية تقدير العلاقتين التاليتين :

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^{n_1} b_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_2} j_i X_{t-i} + m_{1t}$$

$$X_t = d_0 + \sum_{i=1}^{n_3} w_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_4} q_i Y_{t-i} + m_{2t}$$

ويلاحظ أن (n_4, n_3, n_2, n_1) هي عدد الفجوات الزمنية لكل متغير تفسيري، بحيث يمكن أن تكون مختلفة جميعها كما يمكن أن تكون متساوية.

والمعادلة التالية تسمى بالصيغة المقيدة لــ

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^{n_1} b_i Y_{t-i} + e_{1t}$$

والتي تفترض أن $\sum_{i=1}^{n_2} j_i = 0$.

اما المعادلة التالية تسمى الصيغة غير المقيدة تتمثل في:

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^{n_1} b_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_2} j_i X_{t-i} + m_{1t}$$

وتتمثل خطوات اختبار *Granger* فيما يلي:

تقدير كل من الصيغة المقيدة وغير مقيدة ثم:

أ- اختبار الفروض: وفي هذه المرحلة نختبر الفرضيتين:

$$H_0: \sum_{i=1}^{n_2} j_i = 0$$

$$H_1: \sum_{i=1}^{n_2} j_i \neq 0$$

---

[1]. سعيد هتهات،"دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر"،رسالة ماجستير غير منشورة،(جامعة ورقلة ،معهد العلوم الاقتصادية،2006)،ص.145.

[2]. المرجع نفسه،ص.94.

[3]. عطية عبد القادر، المرجع السابق، ص. 759.

من أجل ذلك يجب حساب إحصائية فيشر F_c :

$$F_c = \frac{\left(\sum \hat{e}_{1t}^2 - \sum \hat{m}_{1t}^2\right)/n_2}{\sum \hat{m}_{1t}^2/(n-k)}$$

حيث:

n_2 : عدد الفجوات الزمنية في حالة المتغير التفسيري X.

n : حجم العينة.

k: عدد المعالم المقدرة في الصيغة غير المقيدة

n-k : درجات الحرية للصيغة غير المقيدة.

نقوم بالحصول على [1]F_t (الجدولية) عند مستوى معنوية معين 1% أو 5%، ودرجات حرية n_2 للبسط و (n-k) للمقام، ونقارنها بقيمة F_C المحسوبة والقرار يكون : إذا كانت $F_t < F_c$: نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل ونقول في هذه الحالة أن المتغير X **يُسَبِّبْ** المتغير Y.

- إذا كانت $F_t > F_c$: نقبل فرض العدم ونرفض الفرض البديل ونقول في هذه الحالة أن المتغير X **لا يُسَبِّبْ** المتغير Y .

نقوم بتكرار نفس الخطوات السابقة بالنسبة للمعادلة : $X_t = d_0 + \sum_{i=1}^{n_3} w_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_4} q_i Y_{t-i} + m_{2t}$

مع اختبار الفرضيتين:[2]

$$\begin{cases} H_0^1 : \sum_{i=1}^{n_4} q_i = 0 \\ H_0^1 : \sum_{i=1}^{n_4} q_i \neq 0 \end{cases}$$

.2.1.2.II الارتباط[*]:

ان الكثير من يرى ان الارتباط هو نفسه السببية والانحدار، ولكن لكل مفهومه، فعلى عكس السببية فالارتباط يعنى به تماشي وترافد قيم متغير ما مع قيم متغير آخر في نفس الاتجاه الطردي او العكسي وبذلك يصحب تغير احدهما تغير العنصر الآخر.[3]

بصفة عامة يمكن أن نقول ان هناك اختلاف بين العناصر الثلاث حيث السببية ليت هي الارتباط لان هذه الأخيرة تقيس وتحدد درجة اقتران التغيرات في المتغيرين دون توضيح وجود علاقة سببية بينهما على عكس السببية التي تبين أي المتغيرين المتسبب في الآخر أي العلاقة السببية[4] في حين أن الانحدار يحاول بناء نموذج يمثل العلاقة السببية بين متغيرين بهدف التنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع.[5]

---

[1] انظر الملحق رقم (1-3).

[2] Regis, *Op.cit*..p.p.274-275.

*عرف الارتباط على يد K.person.

[3] علي لزعر،الإحصاء و توفيق المنحنيات،(الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية)،ص.97.

[4] Regis,*OP.cit*.,p.14.

[5] عبد القادر عطية، المرجع السابق، ص.122.

2.2.II الانحدار الخطي البسيط

تنقسم نماذج الانحدار إلى عدة أنواع فهناك الانحدار الخطي وغير الخطي، والانحدار البسيط و المتعدد؛ و تحدد درجة الخطية على أساس درجة العلاقة المراد قياسها أما عن صفتي التعدد او البسيط فهي ترجع الى عدد المتغيرات المستقلة للنموذج[1] وفي بحثنا هذا سوف نتطرق إلى الانحدار الخطي البسيط و المتعدد.

.1.2.2.II منهجية تحليل الانحدار

قبل البدء في دراسة الانحدار الخطي البسيط و المتعدد سوف يتم التطرق الى منهجية تحليل الانحدار، ويتم إتباع التالي:

§ التحديد الدقيق لكل من المتغير التابع والمتغير او المتغيرات المفسرة.

§ **اختيار الصيغة الرياضية:** يجب اختيار الصيغة الرياضية المعبرة و الممثلة للعلاقة أحسن تمثيل[2] فالاختيار الدقيق يجنب الباحث الوقوع في مشكلة معنوية المعلمات؛ ويتم ذلك بتوقيع الشكل الانتشاري للعلاقة بين المتغيرين ثم تحديد الصيغة الرياضية الممثلة لهذا الشكل والتي قد تكون خطية،لوغارتمية،اسية...الخ.[3] و الجدول الموالي سوف يعبر عن مختلف الصيغ الرياضية.

---

[1] المرجع نفسه، ص.76.

[2] محمود الدريني،**الإحصاء الزراعي**(السعودية،جامعة ملك سعود،2008)ص.31.

[3] الملاح، المرجع السابق، ص.109.

جدول رقم (2-1): مقارنة بين مختلف الصيغ الرياضية للنماذج الانحدار.

نوع الصيغة	الصيغة غير خطية	الصيغة الخطية	الأثر الحدي	الأثر النسبي
الصيغة الخطية	-	$Y=b_0+b_1X$	b_1	$b_1\left(\frac{X}{Y}\right)$
الصيغة العكسية	-	$Y=b_0+b_1\left(\frac{1}{X}\right)$	$-b_1\left(\frac{1}{X^2}\right)$	$-b_1\left(\frac{1}{XY}\right)$
الصيغة التربيعية	-	$Y=b_0+b_1X+b_2X^2$	b_1+2b_2X	$(b_1+2b_2X)\left(\frac{X}{Y}\right)$
الصيغة اللوغاريتمية المزدوجة	$Y=b_0X^{b_1}$	$\ln Y=\ln b_0+b_1\ln X$	$b_1\left(\frac{X}{Y}\right)$	b_1
الصيغة نصف لوغارتمية	$e^Y=e^{b_0}X^{b_1}$	$Y=b_0+b_1\ln X$	$b_1\left(\frac{1}{Y}\right)$	$b_1\left(\frac{1}{Y}\right)$
الصيغة الأسية	$Y=b\,e^{b_0+b_1X}$	$\ln Y=b_0+b_1X$	$b\,e^{b_0+b_1X}$	b_1X

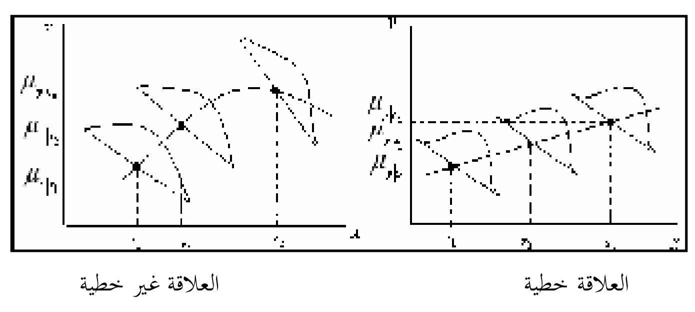
المصدر: الملاح،المرجع نفسه،ص.336.

b_0 : معامل ثابت

b_1 : معامل انحدار العلاقة بين X كمتغير مستقل و Y متغير تابع.

ملاحظة: يجب تحويل الصيغة غير خطية المختارة الى خطية باستخدام اللوغاريتم الطبيعي حتى يمكن إجراء التقدير.

شكل رقم (2-1): العلاقة الخطية وغير خطية.



العلاقة غير خطية　　　　العلاقة خطية

المصدر: الدريني،المرجع السابق،ص29.

§ **التقدير**: يتم تقدير معلمات النموذج باستخدام طرق التقدير الإحصائي المناسب مثل طريقة المربعات الصغرى *Moinder Carrés Ordinaires* (*MCO*) أو طريقة المعقولية العظمى *Maximum likelihood* (*ML*) ويكون النموذج المقدر كما يلي: $Y_{t+1} = b'_0 + b' X_{t+1}$

§ **التقييم**: يتم تقييم معنوية المعلمات ومدى دقة وصلاحية النموذج في تمثيل العلاقة بين المتغير Y_t كمتغير تابع،والمتغير X_t كمتغير مستقل، وكذلك القدرة التنبؤية له، اعتمادا على الأساليب الإحصائية.

§ **التنبؤ**: في حالة ثبت دقة وجودة النموذج يمكن الاعتماد عليه في عملية التنبؤ،وفي حالة العكس يتم اقتراح صيغة أخرى ثم تعاد الخطوات من جديد.[1]

2.II تحليل الانحدار الخطي البسيط:

يعتبر الانحدار الخطي البسيط من بين الأساليب المعتمدة في قياس العلاقات الاقتصادية،يهتم بدراسة وتحليل اثر متغير مستقل **واحد** على متغير تابع، ويُسمى **بالخطي** لان الصيغة الممثلة للعلاقة خطية،ووصف بأنه **بسيط** لان عدد المتغيرات المستقلة محل الدراسة متغير واحد فقط.

1.معادلة وفرضيات النموذج:

1-1 **معادلة الانحدار الخطي البسيط**: تمثل العلاقة الموجودة بين X_t و Y_t بالمعادلة التالية:

$$y_i = a + bX_i + e$$

ويمكن كتابتها بالطريقة المصفوفية كما يلي:

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_n \end{pmatrix} \quad , \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n \end{pmatrix} \quad , \quad e = \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ e_n \end{pmatrix}$$

Y_t : المتغير التابع أو المتغير المتنبأبه عند t.

X_t : المتغير المستقل أوالمتنبأ منه عند t.

b_0 : ثابت يعبر عن الجزء المقطوع من المحور الرأسي ويساوي Y_t عندما $X_t = 0$

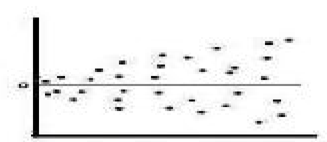
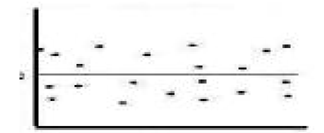
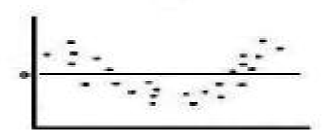
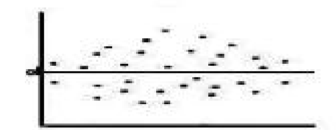
b_1 : ميل خط المستقيم ويعبر عن مقدار التغير في المتغير التابع إذا حدث تغير في المتغير المفسر وإشارته تدل على ما إذا كان التأثير طردي أو عكسي للمتغير التفسيري.

e_t : خطأ التفسير او الخطأ العشوائي وهو غير معلوم يمكن كتابته من خلال الفرق بين القيمة الحقيقية و القيمة المقدرة ويعرف بالمتبقي Résidu[2] $e = Y - Y'$

[1] الدريني،المرجع السابق،ص.32.

[2] . الدريني،المرجع نفسه،ص.32.

شكل رقم (2-2):أنماط الأخطاء العشوائية في نموذج الانحدار البسيط.

المصدر:سعد زغلول بشير،**دليـلـك الى البرنـامج الإحصـائي:spss**،الاصـدار10(العـراق:المعهـد العـربي للتـدريب و البحـوث الإحصائية،2003)،ص.149.

ويصنف الخطاء العشوائي:[1]

- **أخطاء خاصة**: وتنتج عندما يكون المتغير المستقل غير كافي لتفسير الظاهرة.
- **أخطاء القياس**: عندما تكون المعطيات لا تمثل بشكل جيد الظاهرة محل الدراسة
- **أخطاء تذبذب العينة**: هي أخطاء تعيين عناصر العينة التي سيطبق عليها الدراسة.

كما يجب على أسلوب الانحدار الخطي أن يحقق الفرضيات التالية:

2-1 **فرضيات النموذج**: يستند نموذج الانحدار الى مجموعة من الافتراضات وهي:

- الفرضية الأولى: وجود علاقة خطية بين Y_t و X_t.
- الفرضية الثانية: قيم المتغير X_t مشاهدة بدون أخطاء او المتغير المفسر غير عشوائي.
- الفرضية الثالثة: الأمل الرياضي للأخطاء العشوائي معدوم وتعني هذه الفرضية ان الأخطاء العشوائية e_t لا تدخل في تفسير Y_t وتكتب $E(e_t) = 0$
- الفرضية الرابعة:ويطلق عليها فرضية التجانس *homoscédasticité* أي تجانس تباين الخطأ العشـوائي، فيكون تبعثرها او انتشارها ثابت حول متوسط ثابت $Var(e_t) = E(e_t^2) = \sigma^2$
- الفرضية الخامسة:استقلالية الأخطاء عن المتغير المستقل:[2] $Cov(X_i, e_j) = 0 \quad \forall\, i \neq j$
- الفرضية السادسة:عدم وجود ارتباط ذاتي *Autocorrection* بين الأخطاء العشوائية أي الأخطـاء في اللحظة t لا تؤثر في الأخطاء للحظة الموالية $Cov(e_t, e_j) = E(e_t, e_i) = 0$
- الفرضية السابعة: تتبع الأخطاء العشوائية توزيع طبيعي بمتوسط معدوم وتباين ثابت $e \rightarrow (0.\sigma^2)$.[3]

---

[1] . Régis bourbonnais, économétrie, 5édition (paris:dunod, 2003), p.17.

[2] Regis, *Op.cit*, p.20.

[3] بشير، المرجع السابق، ص150.

2. تقدير معلمات النموذج وتباين الأخطاء:

بعد اختيار النموذج المناسب الخطوة الموالية هي تقدير معلمتي هــذا النمــوذج (b_0, b_1) واختبــار معنويتها إحصائيا، وقبل ذلك يجب اختيار الطريقة المناسبة لذلك وتعتبر طريقة المربعات الصغرى العاديــة و المعقولية العظمى أكثر الطرق شيوعا و أكفئها في عملية التقدير.[1]

2-1 تقدير المعلمات بطريقة المربعات الصغرى

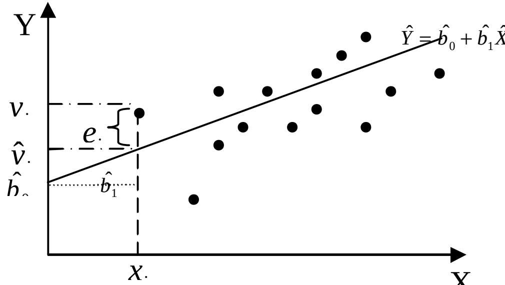
- **تقييم المعلمات:**

عند تمثيل المشاهدات(X, Y) في بيان تظهر لنا سحابة من النقط أو المشاهدات نحاول في الخطوة الموالية تقدير خط انحدار يشمل اكبر عدد من النقط ويمثل هذه العلاقة أحسن تمثيل من خلال تدنئــه مجمــوع مربعات الأخطاء العشوائية e_t (بين المشاهدات الفعلية والمقدرة) أي :

$$Min\sum_{t=1}^{n}\hat{e}^2_t = Min\sum\left[Y_t-\left(\hat{b}_0-\hat{b}_1X_t\right)\right]^2 \Rightarrow \hat{b}_0 = \ ?, \hat{b}_1 = \ ?$$

والشكل التالي سوف يوضح كيفية عمل طريقة المربعات الصغرى:

شكل رقم (2-3): الهدف من طريق المربعات الصغرى العادية.



المصدر: سلفادور دومينيك، **الإحصاء والاقتصاد القياسي** الطبعة الثانية (الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية،1993)، ص.143.

ولتدنئه هذه العلاقة نستخرج المشتقات الجزئية للمقدار $\sum\varepsilon^2$ بالنسبة لــ b_0, b_1 ونساويها للصفر لنتحصل على:

$$\hat{b}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{t}(X_i-\hat{X}_i)(Y_i-\hat{Y}_i)}{\sum_{i}^{t}(X_i-\hat{X})^2} = \frac{\sum_{i=1}^{t}X_iY_i - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum_{i=1}^{t}X^2 - n\bar{X}^2}$$

---

[1] الملاح، المرجع السابق:ص.54.

وبالتعويض في المعادلة $\hat{b}_0 = \overline{Y} - \hat{b}_1 X$ نستنتج مقدر b_0.

2-2. تقدير تباين الخطاء العشوائي:

إن تقدير المربعات الصغرى لتباين الخطاء العشوائي هو $\hat{s}^2$ ويحسب بالمعادلة التالية[1]:

$$\hat{s}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{t} \hat{e}_i^2}{n-2} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2}{n-2}$$

3-2. خصائص مقدرات المربعات الصغرى:

1- **عدم التحيز:** أي الفرق بين القيمة المقدرة وتوزيعها معدوم:[2] $E(\hat{B}_1) = b_1$, $E(\hat{B}_0) = b_0$

2- افضل مقدر خطي غير متحيز *BLUE** تنطلق هذه الفكرة من نظرية *Gauss-Markov* والتي تقول:

« من بين المقدرات الخطية وغير متحيزة،لها أصغر تباين ممكن المقارنة مع بقية المقدرات الخطية وغير المتحيزة الأخرى».

3- **الاتساق:** نقول عن المقدر $\hat{b}$ بأنه مقدر متسق لــ b اذا :كلما $n \rightarrow \infty$ فإن توزيع المعاينة لــ $\hat{b}$ يقترب من القيمة الحقيقية b،ونقول أن النهاية الاحتمالية للمقدر $\hat{b}$ هي b ونكتب:

$$\underset{n \rightarrow \infty}{P\lim} = \left(\hat{b}\right) = b$$

وهذا الشرط غير كافي للحصول على مقدر متسق بل يجب ان تكون قيمتي التحيز والتباين تعادلان الصفر كلما اقترب n إلى مالا نهاية[3].

$$1.\ \underset{n \rightarrow \infty}{Lim} E\left(\hat{b}\right) = \underset{n \rightarrow \infty}{PLim}\left(\hat{b}\right) = b$$

$$2.\ \underset{n \rightarrow \infty}{Lim} Var\left(\hat{b}\right) = \underset{n \rightarrow \infty}{PLim} Var\left(\hat{b}\right) = 0$$

3. جودة النموذج والمعلمات:

بعد تقدير معلمات النموذج الخطوة الموالية هي تقييم معنوية المعلمات أي فيما إذا كان لها مدلول ومعـــنى اقتصادي وإحصائي كذلك مقدرتها على تفسير النموذج و في هذه الحالة تتضمن عدة معايير:

- معايير اقتصادية
- معايير إحصائية
- معايير قياســـية

---

[1]. Regis, *Op.cit*, pp 20-21.

[2]. صالح تومي،**مدخل لنظرية القياس الاقتصادي:دراسة نظرية مدعمة بأمثلة وتمارين**،الجزء الأول(الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية،1999)ص40.

*Best. Linear. Unbiased. Estimât

[3] تومي:المرجع السابق،ص ص41-45.

1.3. المعايير الاقتصادية: تتحدد المعايير الاقتصادية من خلال مبادئ النظرية الاقتصادية مثلا هـــل المـــتغير متعارف عليه؟هل انه متغير أساسي أم لا؟[1]أو هل هي ملائمة للنظرية الاقتصادية ؟ وعند قبوله يتم الانتقال إلى المعايير الإحصائية .

2.3. المعايير الإحصائية: تسمى اختبارات الرتبة الأولى وتهدف إلى اختبار مدى الثقة في تقديرات المعلمات أو هل المعلمات المقدرة لها دلالة أم لا ؟ و تشمل اختبارين سوف نتطرق كل على حدا بالتفصيل فيما بعـــد وهما:

- **اختبار جودة التوفيق للنموذج:** ويستخدم للحكم على المقدرة التفسيرية للنموذج.
- **اختبار المعنوية:** ويستخدم لقياس درجة الثقة في معلنات المقدرة.

3.3. المعايير القياسية: وتسمى اختبارات الرتبة الثانية، تهدف إلى التأكد من مدى تطابق الافتراضات التي تقوم عليها المعايير الإحصائية مع الواقع ففي حلة تواجدها يكسب المعلمات صفتي الاتساق وعدم التحيز وفي حالة العكس يؤدي إلى فقدان هذه المعلمات إلى هذين الصفتين[2].

1.3. **دقة وجودة النموذج:** نتطرق إلى المؤشرات والمتمثل في معامل التحديد وتباين الخطاء العشوائي تم الاختبارات:

1.1.3 المـــؤشـــرات

1.1.1.3. معامل التحديد R^2 :

من المعلوم ان القيمة الفعلية للمتغير التابع y تتكون من جزأين وهما: $y_i = \hat{y}_i + \hat{e}$

نقوم بحساب انحراف المشاهدات عن وسطها الحسابي بطرح $\bar{y}$ من طرفي المعادلة نحصل على:

$$(y_i - \bar{y}) = (\hat{y}_i - \bar{y}) + \hat{e}_i$$

ويمكن أن نستنتج العلاقة التالية:

$$\sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^{n} (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^{n} \hat{e}^2$$

$$(\ n-1\ ) = \quad 1 \quad + (n-2)$$

$$TSS \quad = \quad ESS \quad + RSS$$

درجات الحرية

$\sum (y_i - \bar{y})^2$:مجمـــوع مربعـــات الانحرافـــات الكليـــة في المـــتغير Y : Total sum of squares

$\sum (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2$:مجموع مربعات الانحرافات المشروحة: Explained sum of squares

---

[1] الملاح،المرجع السابق،ص102.

[2] عبد القادر عطية، المرجع السابق، ص ص 41-42.

$\sum \hat{e}^2_i$: مجموع مربعات البواقي: Residual sum of squares

ومنه نستخلص المؤشر الأول لجودة النموذج وهو R^2 الذي يمكن أن يعبر عن نسبة مجموع مربعات الانحدار(SSR): إلى مجموع المربعات الكلي(SST).[1]

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{\sum \hat{e}^2}{\sum (y_i - y_i)^2}$$

ويسمى R^2 بمعامل التحديد ويدل على مدى قوة العلاقة بين القيم المقدرة والقيم الفعلية فإذا كان كبير دل على جودة النموذج و المقدرة التفسيرية له، وكذلك هو خط انحدار يعطي توفيقا جيد للبيانات المشاهدة حيث يفسر المتغير المستقل X نسبة كبيرة من المتغيرات الكلية في المتغير التابع.[2]

2.1.1.3. تباين الخطأ العشوائي:

$$\hat{\sigma}_e^2 = \frac{\sum \hat{e}^2_i}{n - k}$$

المؤشر الثاني لتقييم جودة النموذج هو تباين الخطأ العشوائي.

ويقيس هذا المؤشر مدى انحرافات القيم الفعلية على القيم المقدرة،فإذا كان هذا التقدير كبير دلّ ذلك على أن انحرافات القيم الفعلية للمتغير التابع عن القيم المقدرة لها كبير وعليه يكون النموذج غير كفؤ.

[1] Régis, *Op.cit*, pp 33-35

[2] الدريني،المرجع السابق،ص40.

2.1.3. الاختبارات:

1.2.1.3.اختبار جودة توفيق النموذج:

الغرض من هذا الاختبار هو التوصل إلى قرار حول صلاحية النموذج في تمثيل العلاقة بين المتغير التابع و المستقل تمثيلا جيدا، أي إن المتغيرX مفسر للمتغير التابع Y .وتتمثل الخطوات في مايلي:

● **صياغة الفروض:** يأخذ الفرض العدم والفرض البديل الشكل التالي:

فرض العـــدم	النموذج غير مناسب	$H_0: \quad b_0 = 0$
فرض البـــديل	النموذج مناسب	$H_1: \quad b_0 \neq 0$

- **إحصائية الاختبار:** لاختبار المعنوية الكلية للانحدار نستعين بالإحصائية F^*

$$F^* = \frac{ESS/1}{RSS/n-2} = \frac{R^2}{(1-R^2)}(n-2) \quad \sim F_{(1,n-2)}$$

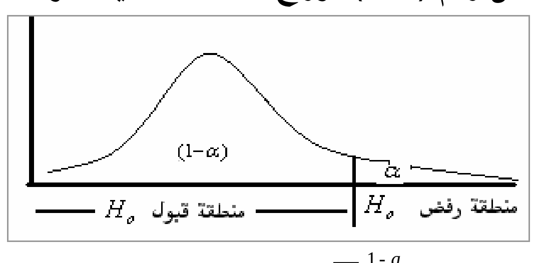
الإحصائية F^* هي حاصل قسمة مجموع الانحرافات المشروحة من طرف X على مجموع وكـــل واحـــدة مقسومة على درجة حرياتها، وتتبع التوزيع فيشر[1] بدرجات حرية البسط تساوي عدد المتغيرات المســـتقلة (df_1=1) ودرجات حرية المقام (df_2= n-2) وتساوي (عدد المشاهدات –عدد المتغيرات المســـتقلة-1) . $F_t = F(k, n-k-1)$.

وكلما كانت قيمة البسط اكبر من المقام نقول عن المتغيرة X_i أنها فعلا معنوية.[2]

● **مستوى المعنوية ومناطق الرفض والقبول**

نستخرج قيمة F_t الجدولية التي تفصل بين منطقتي الرفض والقبول عند مستوى معنوية α (أكثر المستويات استعمالا هي 5%،10%) ودرجتي حرية $df1$، df_2،يرمز لهابـــ $F^{1-a}_{1,n-2}$ وتظهر كما يلي:

شكل رقم (2-4):توزيع المعاينة أحادي الطرف.



$$F^{1-a}_{1,n-2}$$

[1] انظر الملحق رقم (1-3)

[2] الدريني،المرجع السابق،41.

● **القـــرار**

يتم رفض او قبول فرضية العدم او البديل على اساس موقع F^* .

- إذا كان $F^* > F^{1-a}_{1,n-2}$ نرفض فرضية العدم ونقبل فرضية البديل ويستدل من ذلك على مناســـبة النموذج في تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل.
- إذا كان $F^* < F^{1-a}_{1,n-2}$ نقبل فرضية العدم ونقول الن المتغير المفسر X_i لا يفسر المتغير التـــابع Y_i وعليه فان النموذج غير جيد.

ملاحظة : t^2 = F^* [1]

2.2.1.3.اختبار معنوية معامل الانحدار $\hat{b}$

نقصد به، اختبار فيما أذا كان المتغير المفسر X له اثر معنوي ذو دلالة إحصائية على Y وانعدام هذه العلاقة معناه ان النموذج أو خط الانحدار أفقي.

● **صياغة الفروض:** في حالة معرفة إشارة $\hat{b}$ مسبقا فان يأخذ الفرض العدم والفرض البديل الشكل التالي:

فرض العـــدم	المتغير X ليس له اثر معنوي على Y	$H_0 : \hat{b}_i = 0$
فرض البـــديل	المتغير X له اثر معنوي على Y	$H_1 : \hat{b}_i \neq 0$

- **إحصائية الاختبار هي** t^* و تستعمل لاختبار معنوية المعالم كل على حدة، بحيث أو تنفي مدى مساهمة كل متغيرة في تفسير النموذج وتكون صيغة الاختبار كما يلي: $t_c = \frac{\hat{b} - b_j}{s(b_j)}$

وقبل اختبار المعنوية لمعاملات الانحدار يجب حساب تباين المعلمتين $\hat{s}_{\hat{b}_{01}}, \hat{s}_{\hat{b}_2}$:

$$\hat{s}^2{}_{\hat{b}_1} = \frac{\hat{s}_e^{\,2}}{\sum (X_i - \overline{X})^2}$$

$$\hat{s}^2{}_{\hat{b}_0} = \hat{s}_e^{\,2}\left(\frac{1}{n} + \frac{\overline{X}^2}{\sum (X_i - \overline{X})^2}\right)$$

الإحصائية t^* **تتبع توزيع** t ستودنت[2] بدرجة حرية محددة ويرمز لها بـــ $t_t = t^{a/2}_{n-k}$

---

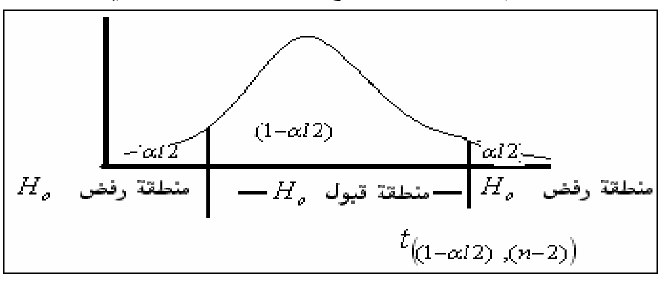
[1] Régis, *op.cit*, p.35.

[2] انظر الملحق رقم (1-1)

•مستوى المعنوية ومناطق الرفض والقبول

باعتبار مستوى المعنوية هي α ومع درجة حرية $df = n\text{-}2$ ،يمكن من جدول توزيع ستودنت اســتخراج قيمة tc (الجدولية) التي تفصل بين منطقتي الرفض والقبول ويرمز لها $t_{[(1-\alpha/2,(n-2)]}$ وتظهر كما يلي:

شكل رقم (2-5): توزيع المعاينة لــ $\hat{b}$ ثنائي الطرفين.



المصدر:الدريني،المرجع السابق،ص44.

• القــرار

يتم رفض او قبول فرضية العدم او البديل على اساس موقع t^* من منطقة الرفض او القبول كما يلي:

- إذا كان $|t^*| > t_{[(1-\alpha/2,(n-2)]}$ نرفض فرضية العدم ونقبل فرضية البديل ويستدل من ذلــك على ان المتغير المستقل له اثر معنوي على المتغير التابع.
- إذا كان $|t^*| < t_{[(1-\alpha/2,(n-2)]}$ نقبل فرضية العدم وعليه فان التغير المستقل ليس له اثر معنوي على المتغير التابع عند مستوى معنوي α.[1]

3.1.3.مجــال الثقــة:

يجب التفرقة بين مجال الثقة لمعاملات الانحدار وفترة الثقة للتنبؤ لذا سيتم التطرق لكل على حدا:

-مجال الثقة لمعاملات الانحدار:[2] عند اختبار الفرضيات المتعلقة بالمعاملات فقد نرفض فرضية العــدم او نقبلها ففي حالة قبولها معناه ان المعلمة قيمتها معدومة (b_0, b_1) ؛وفي حلة رفضها معناه قيمة المعلمــة يكون اكبر من 0 وبالتالي نحن امام مشكلة التحديد الدقيق للمعلمة وتصبح هناك ضرورة تحديد مجــال أو فترة الثقة التي يمكن أن تقع فيها المعلمة بدرجة ثقة معينة ويحدد كما يلي:

[1] Régis, *Op.cit*, p.32.

[2]عطية عبد القادر،المرجع السابق،ص175.

$$\Pr\left[\hat{b}_0 - s\left(\hat{b}_0\right)t_{(n-2.1-a)} \leq b \leq \hat{b}_0 + s\left(\hat{b}_0\right)t_{(n-2.1-a)}\right]$$
$$b_0 \in \left[\hat{b}_0 - s\left(\hat{b}_0\right)t_{(n-2.1-a)}\right]$$

كلما كان مجال الثقة ضيق كلما كان المقدر أحسن، لأن الأخطاء المعيارية σ تكون صغيرة.

بمجرد تحقق هذه الاختبارات نقول ان النموذج الذي قمن بتقديره مقبول إحصائيا ويمكن اعتمـــاده في عملية التنبؤ؛لكن السؤال الذي يُطرح هنا: **هل كل نموذج مقبول إحصائيا يمكن ان يكون له المقدرة على التنبؤ؟**

4. مرحلة التنبؤ واختبار الدقة التنبؤية

1.4. التنبؤ:

عندما تكون معلمات النموذج قد تم تقديرها من الممكن جدا حساب التنبؤ للقيمة المستقبلية للمتغير التابع في الفترة t+1 واختبار المقدرة التنبؤية للنموذج[1]كما يلي:

نفترض النموذج المقدر هو: $y_{t+1} = \hat{b}_0 + \hat{b}_i X_t + e_i$

عندما تكون قيم X المستقبلية معروفة يعطى التنبؤ بالعلاقة التالية: $\hat{y}_{t+1} = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 X_{t+1}$

2.4. اختبار الدقة التنبؤية للنموذج

في هذا العنصر سوف نحاول الإجابة على التساؤل المطروح.

نهدف من خلال بناء نموذج التنبؤ الى توقع قيم المتغيرات في المستقبل القريب، لكن قد يكون النموذج مقبول بالنظر إلى بعض الإحصاءات؛ معامل التحديد مرتفع ومعلمات النموذج لها معنوية إحصائية كبيرة لكن القدرة التنبؤية للنموذج محدودة، نتيجة احتمال حدوث تغيرات فجائية مثلا، لذى يتعين علينا إختبار مدى مقدرة هذا النموذج على التنبؤ قبل استخدامه في هذا الغرض، وخاصة في حالة تقدير عدة نمـــاذج ونريد المفاضلة بينهم.

ولهذا الغرض يوجد عدة معايير لقياس مقدرة النموذج على التنبؤ نقدم بعضها في ما يلي:[2]

وتتمثل هذه الاختبارات في:معامل عدم التساوي لثايل، اختبار معنوية الفرق، الجذر ألتربيعي لمتوسط مربع الانحراف

1. معامل عدم التساوي لثايل(*Theile*):ويحسب بالعلاقة التالية:

$$UT = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(AT_i - FT_i\right)^2}{\sum AT_i^2}}$$

حيث:

U: معامل عدم التساوي

n: عدد المشاهدات المأخوذة

[1] Régis, *Op.cit*,p38.

[2] الملاح، المرجع السابق،ص237.

AT_i :نسبة التغير في القيم الحقيقية وتحسب من المعادلة التالية: $AT_i = \left(\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_t} \right) \times 100$

FT_i :نسبة التغير في القيم المقدرة وتحسب بنفس العلاقة السابقة: $FT_i = \frac{\hat{Y}_{t+1} - \hat{Y}_t}{Y_{t+1}}$

- تقع قيمة معامل ثايل بين [0،1] وكلما اقتربت القيمة من 0 كلما كانت القدرة التنبؤية للنموذج أفضل.

2. إختبار معنوية الفرق :

يعتمد هذا المعيار على " التنبؤ بعد التحقق " في اختبار مقدرة النموذج على التنبؤ من خلال المقارنة بين المتغيرة المقدرة والمتغيرة الفعلية ، فإذا كانت القيمتين متساويتين أو الفرق بينهما بسيط نقول ان مقدرة النموذج على التنبؤ عالية ، وإذا حدث العكس نقول أن مقدرة النموذج على التنبؤ ضعيفة .

وبالتالي فنحن بحاجة الى اختبار الفرضيتين التاليتين :

$$H_0 : Y_f = Y_a$$
$$H_1 : Y_f \neq Y_a$$

حيث : Y_f المتغيرة التابعة المقدرة

Y_a المتغيرة التابعة الفعلية

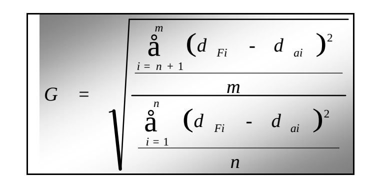
ويمكن استخدام معيار "t" في هذه الحالة لإجراء هذا الاختبار عند مستوى معنوية a ودرجة حرية n-2 حيث

$$t_c = \frac{Y_a - Y_f}{s_y}$$

s_y الانحراف المعياري للمتغيرة Y_t .

- إذا كان $t_t > t_c$ نقول أن مقدرة النموذج على التنبؤ جيدة
- إذا كان $t_t \le t_c$ نقول أن مقدرة النموذج على التنبؤ ضعيفة

3. معامل جانس : يمكن صياغة معامل جانس كما يلي :



$$G = \sqrt{\frac{\frac{\sum_{i=n+1}^{m} (d_{Fi} - d_{ai})^2}{m}}{\frac{\sum_{i=1}^{n} (d_{Fi} - d_{ai})^2}{n}}}$$

m: عدد المشاهدات التي تلي فترة العينة المدروسة .

n : عدد المشاهدات العينة التي تم تقدير النموذج على أساسها .

المقام يشير إلى مجموع الفوارق بين القيم الفعلية والقيم المتوقعة من بيانات العينة التي تم تقدير النموذج على أساسها، والبسط يشير الى مجموع الفوارق للفترة التي تلي فترة العينة .

وتتراوح قيمة هذا المعامل G بين الصفر إلى ما لا نهاية. $0 \le G \le +\infty$ وكلما ارتفعت قيمة G دلّ ذلك على عدم مقدرة النموذج على التنبؤ .

- عندما $G = 1$ يعني هذا أن مقدرة النموذج على التنبؤ في الماضي مساوية لها في المستقبل.

4. متوسط مربع الخطأ ***Moyen squares error:***

لتكن الصيغة التالية لتقدير العلاقة بين Y_t و X_t:

$$y_t = \hat{a} + \hat{b}\ x_t + m_t$$

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^{n} (y_{Fi} - y_{ai})^2}{n - k}$$

حيث:

y_f: المتغيرة الفعلية للمتغير التابع خلال الفترة خارج العينة

y_a: المتغيرة المتوقعة للمتغير التابع خلال الفترة خارج العينة

n: عدد المشاهدات في الفترة خارج العينة .

k: عدد المعلمات المقدرة في نموذج التنبؤ .

كلما كان هذ المقدار صغير كلما كان للنموذج مقدرة جيدة على التنبؤ ، وعند حساب MSE لعدة نماذج فإن النموذج الأفضل في التنبؤ هو المقابل لأقل متوسط مربعات الخطأ.

3.4. فترة الثقة للتنبؤ: المقصود هنا هو تقدير فترة الثقة للقيمة التنبؤية المتحصل عليها للمتغير التابع Y_t ولكي نشتق هذه الفترة نحسب الخطأ المعياري للتنبؤ ويحسب:[1]

$$s_{Y_f} = \hat{s}_e \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_{i+1} - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}$$

حيث:

$$\hat{s}_e = \frac{\sum \hat{e}_i^{\,2}}{n - k}$$

k: عدد المعلمات المقدرة.

e_t: مجموع مربعات البواقي.

وعليه يمكن حساب حدود الثقة كما يلي:

$$Y_{t+1} = \hat{Y}_{t+1} \pm t^{\frac{a}{2}}_{n-k}\, \hat{s}_e \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}}$$

.3.2.II الانحدار الخطي المتعدد

في الجزء السابق اقتصرت الدراسة على تحليل العلاقة بين متغيرين فقط،ولكن في الواقع نادرا ما نجد ظاهرة اقتصادية او اجتماعية تُوضح من طرف متغير واحد.

النموذج الخطي المتعدد هو نموذج عام واشمل من النموذج الخطي البسيط، ويأخذ الكل التالي:[2]

$$Y_t = a_0 + a_1 X_{1t} + a_2 X_{2t} \ldots\ldots\ldots\ldots a_n X_{nt} + e$$

---

[1] الملاح، المرجع السابق، ص.245.

[2] سمير محمد عبد العزيز،الاقتصاد القياسي:**مدخل في اتخاذ القرارات**(الإسكندرية:الإشعاع،1997)ص235.

1. صيغة نموذج الانحدار :

يكتب الشكل العام لنموذج الانحدار المتعدد كالتالي:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}_{n\times 1} = \begin{bmatrix} 1 & C_{11} & C_{12} & \cdots & C_{1n} \\ 1 & C_{21} & C_{22} & \cdots & C_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \cdots & \cdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & C_{n1} & C_{n2} & \cdots & C_{nk+1} \end{bmatrix}_{n(k+1)} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ b_k \end{bmatrix}_{(k+1)1} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix}_{(n\times 1)}$$

$$U = Cb + e$$

حيث:

Y: يعبر عن متجه المشاهدات التابعة من درجة $(n \times 1)$.

X: مجموعة المشاهدات المستقلة او مصفوفة المشاهدات وهي من الدرجة $(n) \times (k+1)$.

b: يعبر عن معاملات الانحدار من الدرجة $(k+1) \times 1$.

e: يعبر عن الأخطاء العشوائية من الدرجة $(n \times 1)$.[1]

2. فرضيات النموذج :

إن بناء النموذج الخطي يجب أن يستوفي العديد من الفرضيات وتتمثل في فرضيات *stochastique*(المرتبطة بالمتغير العشوائي) وفرضيات هيكلية.

أ- فرضيات ستوكاستيك *Hypothèsese stochastique*

1. H_1 : مصفوفة المتغيرات المستقلة X محددة ومقاسه بدون أخطاء.
2. H_2 : الأمل الرياضي للأخطاء معدوم $E(e_t) = 0$.
3. H_3 : فرضية تجانس التباين أي ان تباين الأخطاء يكون ثابت مهما كانت t،و له توزيع طبيعي حيث: $e \rightarrow (0.s^2)$
4. H_4: استقلالية الأخطاء. ويمكن تلخيص الفرضيتين كما يلي: $E(e_i, e_j) \begin{cases} s^2 & si \quad j = i \\ 0 & si \quad j \neq i \end{cases}$
5. H_5 : استقلالية الأخطاء العشوائية e_i عن مصفوفة المتغيرات المستقلة X:

$$Cov(X_{it}, e_j) = \quad E(X'e) - [E(X)]'[E(e)] = 0 \qquad \forall \; i \neq j$$

ب- الفرضيات الهيكلية *Hypothèse structurelles*

6. H_6: انعدام الارتباط بين المتغيرات التفسيرية وهذا يعني أن المصفوفة $(X'X)$ نظامية والمصفوفة العكسية موجودة $(X'X)^{-1}$.

[1] الدريني،المرجع السابق،ص56.

7. H_7 : لدينا $n > k+1$ أي عدد المشاهدات اكبر من عدد المتغيرات وهذا يلغي الارتبـــاط الخطـــي بـــين المتغيرات المفسرة.[1]

3.تقدير المعلمات والتباين:

كما هو معروف تعتبر b وε المجاهيل المتواجدة في معادلة الانحدار،وبما ان ε من الصعب التقـــدير الـــدقيق لقيمتها نحاول تقدير قيمة b بشكل يجعل $\hat{Y}$ أقرب ما يمكن إلى المتغير التابع Y.

1.3. تقدير معلمات الشعاع $\hat{b}$:

كما تطرقنا في الجزء السابق فانه لتقييم المعلمات $b = (b_0, b_1, b_2 .....b_K)'$ نستعمل طريقة المربعات الصغرى (MCO)من خلال تدنئة مجموع مربعات الأخطاء، :

$$Min \sum_{i=1}^{n} e_i^2 = Min \sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2$$

$$= Min\left(Y - X\hat{b}\right)'\left(Y - X\hat{b}\right)$$

وبعد تبسيط العبارة وحساب المشتقات بالنسبة للشعاع $\hat{b}$ نحصل:

$$\hat{b} = (X'X)^{-1}(X'Y)$$

ومع تحقيق فرضيات النموذج يكون تقدير $\hat{b}$ هو التقدير الخطي الأفضل غير متحيز $(BLUE)$

2.3 تقدير تباين الأخطاء:

من معادلة النموذج لدينا $e = Y - X\hat{b} = Y - X(X'X)^{-1}(X'Y)$

وبعد إجراء التبسيطات اللازمة نتحصل على:[2]

$$\hat{s}^2 = \frac{e'e}{n-k}$$

4.تقييم واختبار معنوية المقدرات والنموذج:

1.4. اختبار جودة النموذج :

عند دراسة نموذج الانحدار الخطي البسيط استعملنا معامل التحديد أي معامل ارتباط بسيط، ولكن في هذه الحالة يختلف المعامل حيث نعتمد على معامل التحديد المتعدد، والذي بالإضافة إلى انه يدرس العلاقـــة بين المتغير التابع والمتغير المفسر،فانه يدرس العلاقة الموجودة ما بين متغير تابع Y_i وعدة متغيرات مستقلة مرة واحدة ،كما انه يمكن ان يقيس العلاقة بين متغير مستقل وعدة متغيرات مستقلة.[3]

---

[1] Regis, *Op.cit,* p53.

[2] عبد العزيز شرابي، **طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي**(الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية، 2000)ص136.

[3] عطية عبد القادر، المرجع السابق، ص231.

يشير هذا المعامل الى النسبة من المتغير التابع Y التي يمكن تفسيرها بدلالة المـــتغيرات المســـتقلة ولحســـابه يستعمل نفس الطريقة المتبعة في الانحدار الخطي البسيط:[1]

$$TSS = ESS + RSS$$

$$U'U - \frac{\sum U^2}{n} = bC'U' - \frac{\left(\sum U\right)^2}{n} + U'U - \hat{b}C'U$$

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = \frac{b'C'U}{U'U}$$

ولكن المشكل بالنسبة لهذا المعامل انه عند إضافة متغير مستقل إلى البسط تزيد من قيمة R^2،وهذا يعني أن مقياس معامل التحديد المتعدد يتأثر بعدد المتغيرات التفسيرية ولا يعتبر لدرجات الحرية.

ولتفادي قصور هذا المعامل يتم تصحيحه وذلك بالأخذ في الحسبان عدد درجات الحرية $n - k$ ويصبح المعامل المعتمد هو معامل التحديد المعدل: $\overline{R}^2$ويعطى بالعلاقة التالية[2]:

$$\overline{R}^2_{Y,X_1,X_2} = 1 - \left(1 - R^2\right)\frac{n-1}{n-k-1}$$

ويكون $\overline{R}^2 < R^2$ ولما يكون n كبير فان $R^2 \approx \overline{R}^2$ حيث:

n: عدد المشاهدات.

k: عدد المشاهدات.

2.4. اختبار المعنوية الكلية لنموذج الانحدار:

يمكن اختبار المعنوية الإجمالية للمعالم آنيا باستخدام، إحصائية فيشر حيث تهدف إلى اختبار مدى مساهمة المتغيرات التابعة مجتمعة في تفسير النموذج وصيغة فرضيات الاختبار هي كالتالي:

ويكون الاختبار كما يلي:

$$H_0 : b_0 = b_1 = b_2 = ...b_{K+1}$$
$$H_1 : \exists b_1 \neq 0$$

من خلال العلاقة التالية:

$$F^* = \frac{R^2/k}{\left(\frac{1-R^2}{n-k-1}\right)} \qquad F^*_{(k,n-k-1)}$$

فإذا كانت F_c اكبر من F_t نقبل H_1 ونرفض H_0 أي معلمات الانحدار ليست جميعها مساوية للصفر، يعني أنه توجد على الأقل متغيرة واحدة تفسر النموذج؛ حيث:

- $F_t = F(k, n-k-1)$[3]
- K: عدد القيود

[1] شرابي، المرجع السابق، ص138.

[2] Regis, *Op.cit*,p56.

[3] انظر الملحق(3-1)

3.4. اختبار المعنوية للمقدرة $\hat{b}$:

باستعمال الإحصائية t نستطيع اختبار معنوية المعالم كل على حدا، بحيث أو تنفي مساهمة كل متغير ة تابعة في تفسير النموذج وتكون صيغة الاختبار كما يلي:[1]

$H_0 : b_j = 0$

$H_1 : b_j \neq 0$

وتكون المعلمة ذات معنوية إحصائية إذا كانت tc المحتسبة أكبر من t_t المجدولة[2]، وهذا يعني أن المتغيرة j تفسر جيدا النموذج.

$$t_t = t_{n-k}^{a/2}$$

حيــــث:

$$t_c = \frac{\hat{b} - b_j}{s\left(b_j\right)}$$

n: عدد المشاهدات

K : عدد المعالم

– بالنسبة لمجال الثقة للتنبؤ, واختبارات الدقة فقد تم التطرق إليهما في الانحدار البسيط.

4.2.II. مشاكل تقدير نماذج الانحدار:

تتمثل مشاكل تقدير النماذج في ثلاث مجموعات قد تواجه الباحث في حالة إسقاط احد الفرضيات الكلاسيكية لطريقة المربعات الصغرى العادية المذكورة سابقا وتتمثل في :

- الارتباط الذاتي للأخطاء *Auto corrélation des erreurs*
- عدم ثبات التباين *L'hétéroscédasticité*
- التعدد (الازدواج) الخطي *Multi colinéarité*

1.الارتباط الذاتي للأخطاء *l'auto corrélation des erreurs* :

من الفرضيات الأساسية التي تقوم عليها طريقة المربعـــات الصـــغرى، لتقـــدير معلمـــات نمـــوذج الانحدار،هي: استقلالية القيمة المقدرة لحد الخطأ في فترة زمنية معينة عن القيمة المقدرة له في فترة زمنية سابقة $Cov(e_i, e_j) = 0 \quad \forall\, i \neq j$، وفي حالة سقوطها يؤدي إلى الارتباط الذاتي للأخطاء ويعني هذا أن خطأ ما حدث في فترة سابقة واخذ يؤثر في أخطاء الفترات التالية بشكل متكرر[3] وقد يكون نموذج الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى او الرتبة الثانية، (موجب،سالب)

---

[1] Régis, *Op.cit*, pp65-66.

[2] انظر الملحق(1-1)

[3] عطية عبد القادر،المرجع السابق،ص386..

* نتطرق الى الارتباط الذاتي من الدرجة الاولى لان معظم التطبيقات في الاقتصاد القياسي تتضمن هذا النوع من الارتباط

والشكل التالي يوضح ذلك[*]: $e_t = pe_{t-1} + e_t \qquad -1 \leq p \leq +1 \qquad t = 1.......n$

حيث:

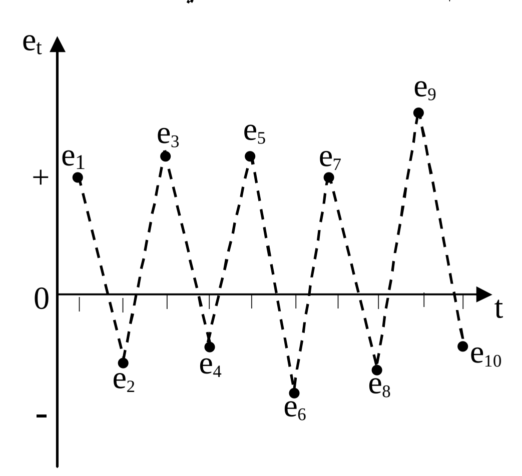
e : القيمة المقدرة لحد الخطأ | p : معامل الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى.

e_t: القيمة الفعلية لحد الخطأ | n : عدد المشاهدات.

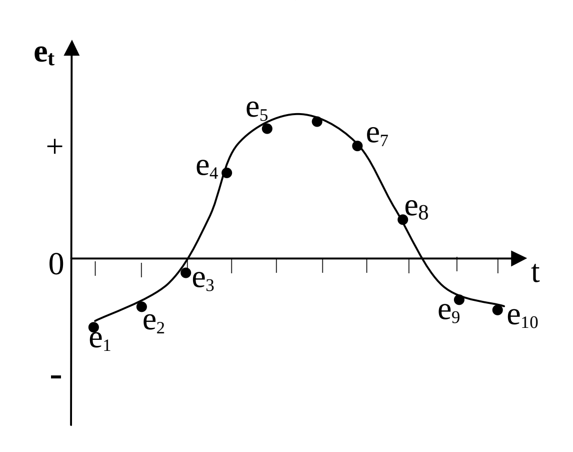
ومن خلال المعادلة السابقة نجد:

1. إذا كانت $r = 0$ فإن $e_t = e_t$، ويدل هذا على عدم وجود الارتباط الذاتي.
2. إذا كانت $r = \pm 1$ ، فإن القيمة المقدرة لحد الخطأ في الفترة الزمنية السابقة e_{t-1} تصبح أكثر أهمية في تحديد.

شكل رقم (2-6) : الارتباط الذاتي السالب $r < 0$.



شكل رقم (2-7) : الارتباط الذاتي الموجب $r > 0$.



المصدر: Régis, *Op.Cit.* p.p.121-122.

منشأ المشكل

يظهر الارتباط الخطي بين الأخطاء لعدة أسباب تتمثل في:

- غياب أو عدم إدراج أحد المتغيرات الأساسية في النموذج، والمتغير الموجود في المعادلة غير كافي لوحده لتفسير المتغير التابع ويظهر هذا الأثر في قيم البواقي .
- سوء اختيار او تعيين شكل نموذج الانحدار،و العلاقة بين المتغير المفسر والمتغير التابع غير خطية، بالإضافة لأخطاء التجميع والقياس.
- عدم دقة بيانات السلسلة الزمنية.[1]

---

[1] Regis, *Op.cit*, p121.

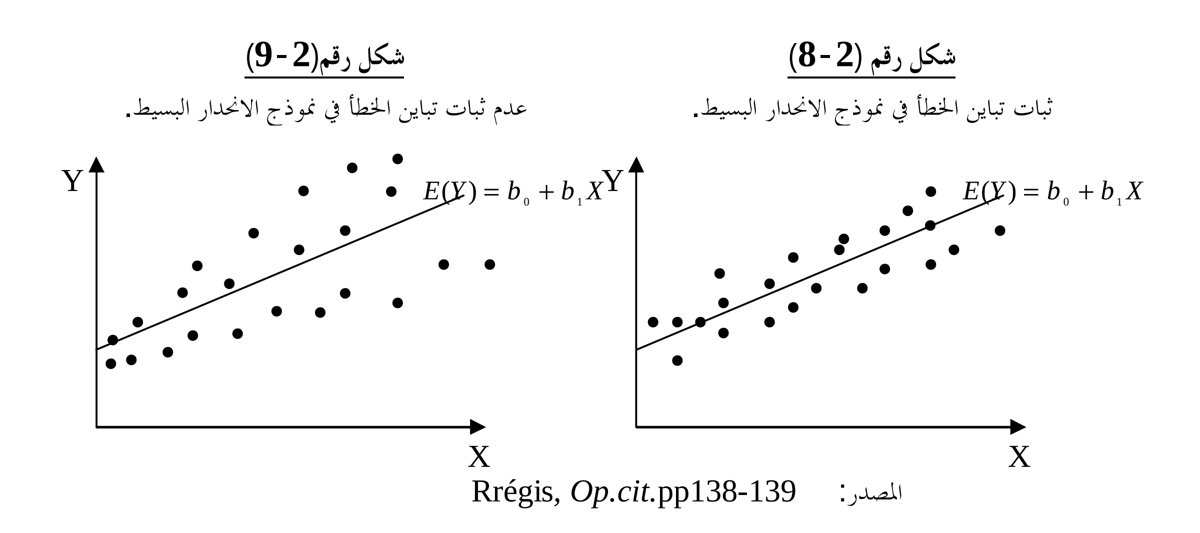
إن وجود ارتباط ذاتي يؤثر سلبا على نتائج طريقة المربعات الصغرى مثل تحيز القيم المقدرة لمعلمات النمـــوذج وكذلك زيادة حجم أخطاء التوقع ؛ ولاختبار وجود أو عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي يوجد مجموعة من الاختبارات منها:

- اختبار *Durbin* et *Watson* أو صياغة معادلة الانحدار الذاتي من مراتب مختلفة بدا من المرتبة الأولى ثم قياس معامل الارتباط $r_{(e_t,e_{t-1})}$ وإذا كان قوي ومعنوي دلّ ذلك على وجود مشكلة الارتبـــاط الذاتي[1].

2. مشكلة عدم ثبات التباين *L'hétéroscédasticité* :

من فرضيات طريقة المربعات الصغرى هي ثبات تباين الحد العشوائي *homoscédasticité* او تساوي انحراف المشاهدات عن خط الانحدار $Var(e_t) = E(e_t^2) = s^2$ وفي حالة اختلال هذا الافتراض وأصبح التباين بينها متغير نكون أمام مشكلة عدم ثبات التباين *L'hétéroscédasticité* أي: $E(e_t^2) \neq e^2$

وفي هذه الحالة يأخذ شكل الانتشار إحدى الحالتين[2]:



المصدر: Rrégis, *Op.cit.*pp138-139

الشكل الأول(2-8) يبين ثبات التباين الخطأ،وان العلاقة بين المتغير التفسيري والتابع ثابت، اما الشكل الثاني (2-9) فيبين عدم ثبات هذا التبيان حيث كل ما زادت قيم n زاد التباين .

---

[1] *Ibid*, p.123.

[2]. عطية عبد القادر،المرجع نفسه،ص435.

منشأ المشكلة:

1- استخدام بيانات قطاعية(بيانات المقطع المستعرض) بدلا من بيانات السلسلة الزمنية.

2- استخدام بيانات جزئية بدلا من بيانات تجميعية

3- وجود علاقات ذات اتجاهين بين المتغيرات الداخلية ومن أهم أثار هذه المشكلة هو تحيــز تبــاين المقدرات وكذلك تغايرها بالإضافة إلى ذلك فقدان أو سقوط ميزة الكفاءة المقدرات.

يتم الكشف عن عدم ثبات التباين من خلال عدة اختبارات منها: *Park,Goldfeld-Quant* اختبار معامل ارتباط الرتب لـــ سبيرمان.[1]

3. التعدد (الازدواج) الخطي *Multi collinearity*:

من بين الفرضيات الكلاسيكية أن مصفوفة المتغيرات المستقلة ذات رتبة تامة k تسمح بتقدير خطــي غير متحيز ذو تباين صغير وفي حالة سقوط هذه الفرضية لن تكون ذات رتبة تامة وبالتالي ارتباط خطي بـــين أعمدة المصفوفة *X*.[2]

منشأ المشكل:

- اتجاه المتغيرات الاقتصادية للتغير مع مرور الزمن
- استخدام متغيرات مستقلة ذات فترات إبطاء في المعادلة المراد تقديرها.

من أثار التعدد الخطي:

- زيادة تباين وتغاير مقدرات الانحدار لدرجة كبيرة.
- تحيز في تقدير المعلمات.
- زيادة حجم أخطاء التوقع للمعلمات.

ويتم الكشف عن التعدد الخطي بطريقة التحليل ألترافدي لـــ: *Frisch*، *Farrar-Glauber*.[3]

تطرقنا في هذا الجزء للأساليب التحليلية في عملية التنبؤ ولاحظنا أنها طريقة جيدة ودقيقة ،ولكن الشيء الذي قد يشكك في دقة تنبوئاتها هو ارتباط المتغير التابع بمتغير او عدة متغيرات مستقلة قد لا تتـــوفر عنـــها معطيات كافية او يصعب الحصول عليها،عند القيام بالعملية التنبؤية لقيم المتغير التابع وعليه في هذه الحالـــة نلجأ إما للمصالح المعنية او المجالات اوالتنبؤ بقيمها اعتمادا على إحدى طرق التنبؤ النوعية، وهنا كذلك تقـــع المشكل حيث تكون التنبؤات المتحصل عليها غير دقيقة وبالتالي القيم المستقبلية للمتغير التابع تكون غير دقيقة. لهذا السبب اعتمدت طريقة أخرى أكثر دقة وهي السلاسل الزمنية.

[1] Régis, *Op.cit*,p139.

[2] عطية عبد القادر، المرجع السابق، ص410.

[3] المرجع نفسه،ص412

.

3.II. السلاسل الزمنية

بعد التطرق في الأجزاء السابقة على التنبؤ بالأساليب الاقتصاد القياسي سوف نتوجه إلى أسلوب السلاسل الزمنية حيث تعتبر أحد أهم أساليب القياس الاقتصادي في التنبؤ؛وسنتطرق في هذا الجزء إلى مفهومها ومركباتها،كيفية الكشف عن مركباتها، كذا الخصائص الإحصائية لصفة استقرار السلسلة وطرق إزالة عدم السكون وطرق التنبؤ بها.

إن عملية دراسة وتحليل التنبؤ بالمبيعات تتطلب الحصول على بيانات وإحصائيات عن الكميات المباعة خلال الفترة محل الدراسة وكذلك بيانات يمكن أن نميزها في نوعين، البيانات المقطعية وبيانات السلسلة الزمنية.

- **بيانات مقطعية:** وهي بيانات يتم تجميعها ميدانيا بواسطة الاستقصاء المعد مسبقا لعينة معينة من الوحدات خلال فترة زمنية، أما السلاسل الزمنية سوف يتم التطرق إليها بالتفصيل.

1.3.II دراسة وتحليل السلاسل الزمنية:

1.تعريف السلسة الزمنية:

هي بيانات مجمعة على فترات زمنية طويلة منتظمة في الغالب(أيام، شهور أو سنوات)، تعكس سلوك هذا المتغير في الماضي و يدخل الزمن كعامل مهم فيها.[1]أي في هذا النوع من النماذج يُفَسر المتغير التابع من خلال الزمن أو بسلوك نفس المتغير في الماضي.[2] مثل:

- معطيات مبيعات مؤسسة الشهرية تمثل سلسلة زمنية.
- معطيات الدخل الوطني السنوية لبلد ما تمثل سلسلة زمنية.

2. مركبات السلسة الزمنية:

تقوم دراسة السلاسل الزمنية على تحليلها إلى العناصر المكونة لها ومعرفة مدى تأثير كل منها على الظاهرة المدروسة،فعند التمثيل البياني للسلسلة نكتشف أنها ذات تعرجات(*zigzag*) و تمتاز بارتفاعات وانخفاضات(*Pics*) هذا ما يفسر وجود تلك المكونات، ويكون الهدف من دراسة هذه المركبات هو معرفة سلوكها ومقدار هذه التغيرات وإدراك طبيعتها واتجاهها حتى يصبح بالإمكان القيام بالتقديرات اللازمة والتنبؤات الضرورية،ونميز أربعة مركبات:[3]

1. الاتجاه العام: *la Tendance général*

تعبر على النمو والتطور الطبيعي للظاهرة عبر الزمن، سوءا كان بميل موجب أو سالب ولا يلاحظ في الفترات القصيرة، بينما يكون واضحا في الفترات الطويلة ويرمز له بالرمز: T.

[1] الملاح، المرجع السابق،ص52.

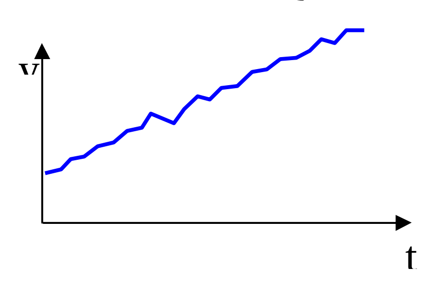
[2] حشمان،المرجع السابق،ص9.

[3] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي؛نجم عبد الله ألحميدي، **الأساليب الكمية التطبيقية في إدارة الأعمال: ألتآلفي العلمي الثلاثي،الإدارة،بحوث العمليات،الإحصاء**(عمان:دار وائل:2008)،ص.227.

والشكل التالي يوضح حالة وجود مركبة اتجاه عام في السلسلة الزمنية y_t:



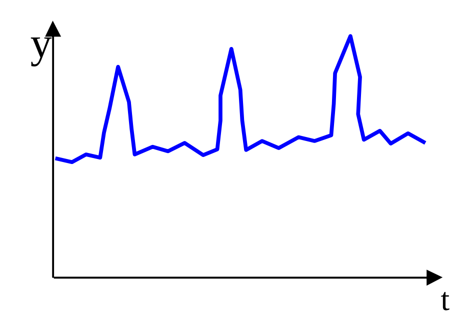
شكل رقم(2-10): يوضح مركبة الاتجاه.



2.<u>التغيرات الموسمية *Les variations saisonnières*</u>:

هي التغيرات الموسمية التي تحدث بانتظام في وحدات زمنية متعاقبة أو هي تقلبات تتكرر على نفس الوتيرة كل سنة؛ والتي تنجم من تأثير عوامل خارجية.ويرمز لها بـــ:S،والشكل التالي يوضح حالة وجود مركبة موسمية في السلسة الزمنية y_t:

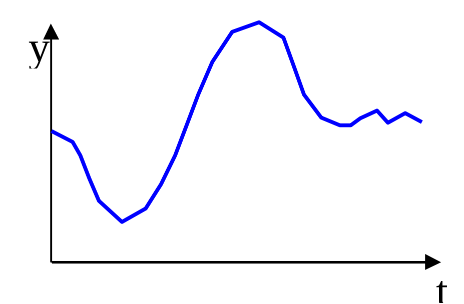
شكل رقم(2-11): يوضح المركبة الفصلية.



3. <u>التغيرات الدورية: *Les Variations Cyculaires*</u>

تنعكس هذه المركبة في السلاسل الزمنية الطويلة الأجل، والتي تبرز انتقال أثر الأحوال الاقتصادية مثلاً ، وهي تغيرات تشبه التغيرات الموسمية إلا أنها تتم في فترات أطول نسبيا من الفترات الموسمية،وعادة يتراوح طول الفترة بين ثلاث سنوات إلى عشر سنوات ، وبالتالي يصعب التعرف على التقلبات الدورية ومقاديرها لأنها تختلف اختلافا كبيرا من دورة لأخرى سواء من حيث طول الفترة الزمنية للدورة أو اتساع تقلباتها ومداها .
ونرمز لها بالرمز : C،والشكل التالي يوضح حالة وجود مركبة الدورات في السلسة الزمنية y_t:

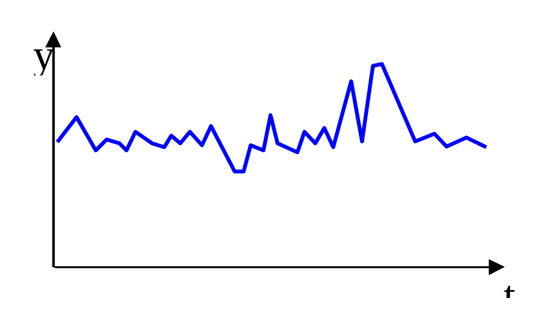
شكل رقم(2-12): يوضح المركبة الدورية.



4. المركبة العشوائية (العارضة) : *Les Variations aléatoires*

وهي تعبر عن تلك الذبذبات غير المنتظمة و بمعنى أخر هي تلك التغيرات الشاذة التي تنجم عن ظـــروف طارئة لا يمكن التنبؤ بوقوعها أو تحديد نطاق تأثيرها، حيث أنها تنشأ عن أسباب عارضة لم تكن في الحسبان مثل الزلازل..الخ . ويرمز لها ب: ε والشكل التالي يوضح حالة وجود مركبة العشوائية في السلسلة الزمنية y_t:

شكل رقم(2-13): يوضح المركبة العشوائية.



بعد تحديد مكونات السلسلة الزمنية يمكن كتابتها من الشكل التالي: $Y_t = T_t + S_t + C_t + e_t$

ولكي نستطيع إجراء تحليل السلاسل الزمنية إلى مركباتها يجب أن يكون لدينا نموذج لها، وهذا يعني أن نحدد العلاقة بين مكونات السلسلة الزمنية في حد ذاتها، وهناك نموذجان شائعا الاستخدام:

أ- النموذج الأول هو نموذج تجميعي ويفترض أن قيمة السلسلة الزمنية Y_t هي عبـــارة عـــن مجمـــوع المركبات أي ان: $Y_t = T_t + S_t + C_t + e_t$

ب- النموذج الثاني هو نموذج جدائي ويفترض أن قيمة السلسلة الزمنية Y_t تســـاوي حاصـــل ضـــرب المركبات أي أن : $Y_t = T_t \times S_t \times C_t \times e_t$

ويمكن معرفة طبيعة النموذج من خلال :

- الأسلوب البياني وذلك بملاحظة تمثيلها البياني، حيث تكون مركبات السلسلة الزمنية تجميعية لما تنحصـــر ذبذباتها بين خطين متوازيين، أي الهزات ثابتة الشدة.بينما يكون عناصر السلسلة جُدائية،لما تكون ذبذباتها غير ثابتة الشدة، وتقع بين خطين منفرجين.

- حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، فإذا كان هذين الأخيرين ثابتين عبر وحـــدة الـــزمن فـــإن السلسلة تكون تشكل نموذجا تجميعيا وفي حالة العكس نقول عن السلسلة أنها تشكل نموذجا جُدائياً، وعنـــد إجراء تعديلات على النموذج الجُدائي نحصل على نموذج تجميعي بإدخال مثلاً اللوغاريتم .

ملاحظة: يوجد طرق أخرى للكشف عن طبيعة السلسلة، سوف يتم التطرق اليها لاحقا.

وعليه فان الهدف من تحليل السلاسل هو عزل المؤثرات المنتظمة وغير منتظمة ومعرفة مدى تأثير كل واحـــدة على قيمة الظاهرة.[1]

3.الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية:

قبل البدء في تحليل السلسلة الزمنية إلى مركباتها نقوم أولا بالكشف عن وجود هذه المركبات و سنتناول فيما يلي بعض طرق الكشف:

1. عن طريق تحليل المعلومات بيانيا *plot*:

يمكن كشف وجود مركبات السلاسل الزمنية عن طريق تحليل المعلومات بيانيا: فيتمثل **الاتجاه العـــام** في تلك المركبة التي تدفع بمنحنى تطور السلسلة عبر الزمن بالزيادة إذا كان ميلها موجب ، أو الى الأسفل إذا كان ميلها سالبا، أما **المتغيرة الفصلية** تتضح من خلال الانتظام الموجود في تسجيل قيمة على الفصل الأخير لكـــل سنة، أو انخفاض في كل بدية كل سنة جديدة، بينما تنعكس **المركبة الدورية** في الشكل البياني على هيئة قمم أو انخفاضات بشكل منتظم يسمح لنا بتحديد فترة حدوث هذه الظاهرة.كأن تكون في فصل أو شهر معينين **.....**إلخ ، بينما **المتغيرة العشوائية** تتمثل في التذبذب الحاصل على مستوى السلسلة.[2]

2. عن طريق الاختبارات الإحصائية *statistical tests* :

كثير من الحالات، يعتبر فيها الاختبار البياني لوحده غير كافي للكشف الدقيق عن مركبات السلسلة مما يستلزم استعمال أدوات إحصائية (الاختبارات) أخرى لهذا الغرض.

وسنعرض اختبارين إحصائيين يكشف لنا الأول على وجود مركبة الاتجاه العام و الثاني على وجود المركبـــة الموسمية.[3]

1. الكشف عن الاتجاه العام:

***الاختبارات الحرة:** تسمى بهذا الاسم لأنها لا تخضع بالضرورة لأي توزيع إحصائي، أي حرة التوزيع

- اختـــبار دانيـــال *Daniel's Test*:[4]

يعتبر هذا الاختبار أقوى وأدق بكثير من الاختبار البياني، يستعين بمعامل الارتباط لسبيرمان بين ترتيبين ألـــرتبي *Rt*، والـــزمني t حيـــث t =1.2....T و $R_t = f(t)$ ويعـــرف معامـــل الارتبـــاط بـــــ:

$$r_s = \frac{COV(R_t,t)}{\sqrt{VAR(R_t).VAR(t)}} = \frac{\sum_{t=1}^{T}(R_t - \bar{R})(\bar{t} - t)}{\sum_{t=1}^{T}(t - \bar{t})^2} = 1 - \frac{6\sum_{t=1}^{T} d_t^2}{T(T^2 - 1)}$$

---

[1] علي لزعر،الإحصاء وتوفيق المنحنيات(الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية،2000) ص141.

[2] حشمان،المرجع السابق،ص16.

[3] المرجع نفسه،ص17.

[4] المرجع نفسه،ص.27.

حيث d_t تمثل الفرق بين الترتيب التصاعدي والزمني أي $d_t = (R_t - t)$ و $R_t \in [-1,1]$ ويكون الاختبار كالتالي:

فرضيات النموذج

$H_0 :$ لا يوجد اتجاه عام (السلسلة عشوائية)

$H_1 :$ يوجد اتجاه عام (السلسلة غير عشوائية)

القرار : بعد إيجاد معامل سبيرمان r_s يتم رفض فرضية العدم H_0 حسب حجم العينة:

1- في حالة حجم العينة صغير $(T \leq 30)$ ، $|r_s| > r_{\alpha/2}$

2- في حالة حجم العينة كبير $(T > 30)$ ، $|Z| > Z_{\alpha/2}$

حيث : $Z = \frac{r_s - m_{rs}}{s_{rs}}$ ، $m_{r_s} = 0$ و $s_{r_s} = \frac{1}{\sqrt{T-1}}$

- اختبار نقاط الانعطاف (*Turing points*):[1]

في هذا الاختبار لا يهتم بنقاط انعطاف المنحنى بحد ذاتها بل بعدد مرات الصعود والنزول للمنحنى أي بعدد مرات تغير الإشارة من الموجب إلى السالب، من خلال حساب الفروقات من الدرجة الأولى Δy_t اين:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

حيث: y_t تمثل السلسلة قيد الاختبار، ويكون الاختبار كالتالي:

فرضيات النموذج

$H_0 :$ لا يوجد اتجاه عام (السلسلة عشوائية)

$H_1 :$ يوجد اتجاه عام (السلسلة غير عشوائية)

الاختبار

1- يُستعمل لما يكون عدد المشاهدات أكبر من 10

2- حساب الفروقات من الدرجة الأولى للسلسلة محل الدراسة، وإعطاء إشارة موجبة للفروقات الموجبة و إشارة سالب للفروقات السالبة

القرار:

يتم رفض فرضية العدم إذا كان $|Z_t| > Z_{\alpha/2}$ حيث: $|Z_t| = \frac{U - m_U}{s_U}$

و $m_u = \frac{2(T-2)}{3}$, $s_u = \sqrt{\frac{16T-29}{90}}$

[1] حشمان،المرجع نفسه،ص.23.

*** الاختبارات غير حرة:**

تتمثل هذه الطريقة في افتراض وجود مركبة الاتجاه العام في السلسلة إضافة إلى العشوائية مع افتراض معرفة التوزيع الاحتمالي للأخطاء أي: $Y_t = f(t,u_t)$

حيث: $m_t \rightarrow (0, s^2)$

و بعد تحديد شكل الدالة $f(t,u_t)$ يتم تقدير معالمها ثم اختبار معنوية معلمة الاتجاه العام باستخدام إحصائية ستيودنت أو الانحراف المعياري.

2. الكشف عن المركبة الفصلية:

***الاختبارات الحرة:**

- اختبار كريسكال واليس *Kruskall-Wallis* لكشف المركبة الموسمية :

يتم تطبيق هذا الاختبار بعد إزالة مركبة الاتجاه وفق الطرق المتعارف عليها.

فرضيات الاختبار:

H_0 : لا توجد مركبة فصلية

H_1 : توجد مركبة فصلية

تُختبر هذه الفرضيات بالعلاقة التالية:

$$KW = \frac{12}{T(T+1)}\sum_{i=1}^{p}\frac{R_i^2}{n_i} - 3(T+1) \rightsquigarrow X^2_{(p-1)}$$

- R_i : تمثل مجموع رتب المشاهدات المقابلة لـــ i.
- ni: تمثل عدد المشاهدات المقابلة للفصل i
- P : الدورة، حيث تساوي 4 في المشاهدات الفصلية و 12 في المشاهدات الشهرية وهكذا إذا كان n_i أكبر من 5 وفرضية العدم صحيحة فإنه يمكن أن يتبع KW التوزيع X^2 بدرجة (p-1).

القرار: رفض H_0 إذا كان $KW > X^2_{(p-1)}$.[1]

*** الاختبارات غير حرة :**

أ- **الطريقة الانحدارية:** تتمثل في افتراض وجود المركبة الفصلية في السلسلة بـــ p من المؤشرات و يتم التعبير عنها بنفس العدد من المتغيرات التمثيلية التي يتم تقدير معالمها ثم اختبارها إحصائي.

ب- **دالة الارتباط الذاتي:** تعتمد على فكرة الارتباط بين المشاهدات في فترات مختلفة، و تظهر،الفصلية في هذه الدالة في شكل قمم و انخفاضات في فترات زمنية تعادلp، أي تظهر قمة في دورة تعادلp و كذلك الانخفاض.[2]

---

[1] حشمان ،المرجع السابق،ص.32.

[2] حشمان،المرجع نفسه،ص.38.

2.3.II طرق التنبؤ بالسلاسل الزمنية:

تعددت طرق التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية و اختلفت من ناحية كيفية استخدامها وخصائصها وعموما فهي تنطلق دائما من استقرار السلسلة(السكون)ومن هذه الطرق نميز:

1- النماذج المكيفة: المتوسطات المتحركة ، التمهيد الأسى،الاتجاه العام وهولت وينترز..الخ

2- نماذج المتوسطات المتحركة المتكاملة بالانحدار الذاتي(*ARIMA*) أو ما يعرف بطريقة ***Box –Jenkins***

3- نماذج شعاع الانحدار الذاتي(*VAR*).

1.2.3.II.النماذج المكيفة:

1.التنبؤ بالمبيعات باستخدام الرسم البياني(الاتجاه العام)*la tendance*:

تسمى كذلك بطريقة الاتجاه العام حيث تقوم على تمثيل السلسلة الزمنية في شكل بياني لتحديد اتجاهها العام بشرط يكون هذا الاتجاه يمر بأكبر عدد ممكن من المشاهدات وبعد ذلك يتم مد وتوسيع خط الاتجاه إلى غاية السنوات المراد التنبؤ بها.[1]

تعتبر طريقة الاتجاه العام من ابسط طرق التنبؤ إلا انه يعاب عليها أنها طريقة ذاتية تتأثر بتدخل المستعمل

2. طريقة المتوسطات المتحركة *la moyenne mobil*:[2]

تتضمن طريقة التنبؤ بواسطة المتوسطات المتحركة جزأين المتوسطات المتحركة البسيطة والمتوسطات المتحركة المرجحة وسوف نتطرق لهما بالتفصيل.

1.2. المتوسطات المتحركة البسيطة ***les moyenne mobiles simples***:

يعتبر أسلوب سهل في التنبؤ وإحدى الطرق في تحديد اتجاه السلسلة، يقوم على حساب المتوسط الحسابي لعدد معين من الفترات السابقة نسبة إلى عدد تلك الفترات و يعتمد على إعطاء أوزان متساوية لكافة مشاهدات الظاهرة المدروسة وعليه تكون القيمة المتنبأ بها تعتمد على الفترات السابقة؛ وكل ما كانت الفترة طويلة يكون التنبؤ أفضل ويحسب وفق العلاقة التالية:

$$P_{n+1} = \frac{\sum_{i=t-n+1}^{i} x_i}{n} = MA$$

حيث:

p_{t+1} : تمثل القيمة التنبؤية للظاهرة في الفترة t+1 .

x_i : تمثل القيمة الحقيقية او المشاهدة في الفترة t.

n : تمثل عدد الفترات المتضمنة في المتوسط.

i : تمثل زمن الفترة .

---

[1] محسن،النجار،ص.110.

[2] اموري كاظم الحسناوي، طرق القياس الاقتصادي(عمان:دار وائل،2002)،ص.401.

2.2. المتوسطات المتحركة المرجحة *les moyenne mobiles pondérées*:[1]

تحاول هذه الطريقة تجاوز نقص الطريقة السالفة وذلك بإعطاء أوزان مختلفة للقيم الفعلية المشاهد نظرا لاختلاف أهميتها ويحسب التنبؤ بالصيغة التالية:

$$P_{t+1} = \frac{\sum_{i=1-n+1}^{t} w_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} = w \cdot MA$$

حيث: W : أوزان عددية غير سالبة.

تتميز طريقة المتوسطات المتحركة بالبساطة والسهولة في عملية التنبؤ، إلا انه يعاب عليها أنها تعطي نفس الوزن للقيم المحتسبة، كذلك تفترض أن الطلب مستقر لا ينطوي على مركبات الفصلية.

أما بالنسبة لطريقة المتوسطات المتحركة المرجحة بالرغم أنها أعطت أوزان مختلفة للقيم الفعلية إلا انه يعــاب عليها عدم وجود قاعدة عامة لاختيار الأوزان والفترات كما أنها لا تواكب التغيرات الحادثة في الطلب ولذلك يقترح طرق أخرى.

- هذه الطريقة تصلح للتنبؤات قصيرة المدى فلا يمكن أن نتنبأ بفترتين أو ثلاث.

3. التنبؤ بالمبيعات باستخدام التمهيد الأُسي *le lissage exponentiel* :

ان أسلوب التمهيد الأسي هو نوع من أنواع المتوسطات المتحركة يستخدم بكثرة في التنبؤ ويطبق بكفاءة عالية في الحاسوب تتضمن هذه الطريقة أسلوبين: التمهيد الأسى البسيط و المرجح.

1.3. التمهيد الأسي البسيط *le lissage exponentiel simple*:

هذا الأسلوب يصلح للاستخدام في حالة السلاسل الزمنية التي لا يتضح اتجاهها او نمطهـــا المـــوسمي ويُعطى بالصيغة التالية[2]:

$$p_{t+1} = p_t + a\left(R_t - p_t\right)$$

p_{t+1}: التنبؤ للفترة t+1

p_t : التنبؤ للفترة الماضية.

R_t : الطلب الحقيقي للفترة الماضية.

ويطلق على المعامل α المعامل المثبط وهي النسبة يتم حسابها وتجعل مربعات أخطاء التنبؤ أقل ما يمكن وعـــادة تكون صغيرة 5%.

---

[1] ادوارد مينيكا؛زوريانا كورزيجا. **الإحصاء في الإدارة مع التطبيق على الحاسب الآلي**، تعريب، سرور علي إبراهيم سرور، الطبعة الثاني(الرياض:دار المريخ.....)،ص.805.

[2] الملاح،المرجع السابق،ص.266.

2.3. التمهيد الأسي المزدوج *le lissage exponentiel double*:

تعتبر من انسب طرق التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية خاصة التي تتميز باتجـــاه (*tendance*) ســـواء متزايد أو متناقص.وميزة هذه الطريقة أنها تعطي أوزان كبيرة للقيم القريبة في السلسلة الزمنية وأوزان اقل للقيم البعيدة حيث يتم ترجيح المشاهدات البعيدة بالمعامل (α) بينما ترجح القيم القريبة بالمعامـــل(1–α)[1]ويكتـــب بالصيغة التالية:

$$P_{t+1} = S_t + T_t$$

أي نحصل على التنبؤ من خلال إضافة الاتجاه للتنبؤ بالتمهيد الأسي البسيط حيث:

$$S_t = P_t + a\left(R_t - P_t\right)$$
$$T_t = T_{t-1} + b\left(P_t - P_{t-1}\right)$$

T_t: الاتجاه للفترة t.

T_{t-1}:الاتجاه للفترة الماضية.

b:معامل تنبيط الاتجاه.[2]

P_t: تنبؤ الطلب للفترة t

P_{t-1}: تنبؤ الطلب للفترة الماضية.

تطرقنا في هذه المرحلة إلى مجموعة من الأساليب التي تقوم بالتنبؤ بالقيمة المستقبلية للمتغير محل الدراسة والمشكل أن كل هذه الأساليب تمكننا من حساب هذه القيمة لكن لا تستطيع أن تتنبأ بالفترة التي يمكـــن للمتغير أن يغير فيها اتجاهه،لهذا السبب سوف نتطرق لطريقة جد فعالة.

II.2.2.3. التنبؤ باستخدام الطريقة العشوائية (*ARIMA*):

على عكس الأساليب السابقة فان هذا الأسلوب لا يستخدم أي معلومات عن المتغيرات الأخرى بل يعتمد كلية على القيم الزمنية فقط لأحد المتغيرات في التنبؤ.ومن ثم فانه يمكن تطبيقه على أي ظاهرة تتوفر لها سلسلة زمنية مناسبة (طويلة نسبياً)، وقبل التطرق لطريقة تقدير نماذج ***ARIMA*** وكيفية التنبؤ بها ســـنتطرق لشروط او استعمال السلاسل الزمنية.

1. تحليل السلاسل الزمنية العشوائية:

اتسمت الطرق السابقة الذكر بالبساطة و السهولة كما أنها لم تعطي أهمية للحد العشوائي(المتغيرات العارضة والعشوائية) في المتغيرة موضوع البحث، حتى ان التطبيقات الاقتصادية تفترض أن السلاسل الزمنيـــة المعتمدة عليها مستقرة ولكن الواقع غير ذلك لأن هناك عوامل تحد من استقرارها مثل:وجود اتجـــاه عـــام ، وجود تقلبات موسمية، عدم استقرار التباين.[3]

---

[1] الملاح، المرجع نفسه، ص.266.

[2] محسن، النجار، المرجع نفسه، ص.100.

[3] المعهد العربي للتخطيط-الكويت، المرجع السابق.

يمكن أن نلمس عدم استقرارية السلسلة بمجرد الرسم البياني لها،فنلاحظ وجود اتجاه للظاهرة كـــذلك تحدبات وتقعرات يمكن قياسها بمعامل الخشونة *Coefficient de Rugosité* :

$$CR = \frac{\sum_{t=1}^{n}(y_t - y_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n}(y_t - \overline{y})^2}$$

فكلما كان هذا المعامل ضعيف كانت هذه السلسلة مستقرة وأكثر مُلوسة وفي حالة العكـــس يتطلـــب تعديل السلسلة عن طريق التحويل أو الترشيح أو طرق أخرى تجعل السلسلة أكثر استقرارا، وسوف نتطـــرق لهذا بالتفصيل.[1]

2. خصائص السلسلة المستقرة :

لكي تكون السلسلة الزمنية مستقرة (خالية من الاتجاه والموسمية) يجب ان تتوفر فيها مجموعة من الشروط والخصائص.[2]

1.ثبات متوسط قيمها عبر الزمن أي أن قيم السلسلة تتذبذب حول متوسط حسابي ثابت و مستقل عن الزمن: $E(y_t) = E(y_{t+m}) = y_t = u$

2.ثبات تباينها عبر الزمن (مستقل عن الزمن): $Var(y_t) = E(y_t - u)^2 = s^2$

3.ان يكون التغاير او التباين المشترك بين قيمتين لنفس المتغير تعتمد على الفجوة الزمنية بين القيمتين وليس على القيمة الفعلية للزمن الذي يحسب عنده التغاير، أي الفرق بين t_1 و t_2 وليس على t_1 و t_2 .

$$Cov(y_t, y_{t+1}) = E(y_t - u)(y_{t+1} - u) = g_k$$

بالإضافة الى هذا هناك عنصر مهم نتحدث عليه هو **الضجة البيضاء او التشويش الأبيض** *white noise process* $\{a_t\}$ وحتى تكون مستقرة يجب أن تحاكي تشويش ابيضاً.وتعتبر هذه السلسة مهمة جدا لجميـــع النماذج التي سوف ندرسها، وعملية الضجة البيضاء هي متسلسلة من المشاهدات العشوائية المستقلة *white noise serieS* ولها توزيعات متطابقة أي بمتوسط معدوم وتباين ثابت.[3]

---

[1] ابراهيم بختي،"التنظيم ألمعلوماتي للمبيعات و نمذجتها"،رسالة ماجستير غير منشورة،(جامعة الجزائر،معهد العلوم الاقتصادية،1994)،ص.47.

[2] Régis, *Op.cit.*, p.234.

[3] بري، المرجع السابق، ص.13.

3. طرق كشف استقرار سلسلة اختبار سكون واستقرار السلسلة الزمنية:

يتم الكشف عن استقرار السلسلة باستعمال مجموعة من المعايير و اختبارات أخرى وتتمثل في:

1.3. دالة الارتباط الذاتي ***Autocorrelation function ACF***:

توضح هذه الطريقة الارتباطات الموجودة بين المشاهدات لفترات مختلفة. و تهتم بدراسة العلاقة الموجودة بين السلسلة لذاتها ونقصد هنا الارتباطات الداخلية للسلسلة الزمنية ويعطى معامل الارتباط الذاتي للعينة عند الفجوة k كما يلي:

$$p_k = \frac{COV(k)}{COV(0)} = \frac{g(k)}{g(0)}$$

حيث :

$$C\hat{O}V(k) = \hat{g}(k) = \frac{\sum (y_t - \bar{y})(y_{t+k} - \bar{y})}{n - k}$$

$$C\hat{O}V(0) = \hat{g}(0) = \frac{\sum (y_t - \bar{y})^2}{n}$$

n :حجم العينة و k طول الفجة الزمنية

ونقول عن السلسلة أنها مستقرة أم لا اعتمادا على هذا المعيار إذا كانت قيمة $\hat{P}_K$ تساوي أو تؤول إلى الصفر عند أي فجوة أكبر من الصفر (k>0) و $p_k \in [-1, 1]$.[1]

- **خصائص معامل الارتباط:**
  - الارتباط الذاتي متناظر حول الصفر: $P(k) = P(-k)$
  - الارتباط الذاتي محصور بين القيمة: $-1 \le P_{(k)} \le +1$
  - نختار درجة الإبطاء وفقاً لعدد المشاهدات ويعطى:[2] $k = \frac{n}{4}$

- **إحصائية بارلات *Barlett*:**

للقيام باختبار معنوية معاملات الارتباط الذاتي لكل قيمة على حده نستخدم إحصائية بارلات ويتم الاختبار كما يلي:

$$H_0 : P_K = 0$$
$$H_1 : p_K \neq 0$$

وتتمثل الإحصائية في:

$$\frac{\hat{p}_k}{\sqrt{\frac{1}{T}}} \sim N(0.1) \quad \text{يعني} \quad \hat{p}_k \sim N\left(0, \frac{1}{T}\right)$$

---

[1] المعهد العربي للتخطيط-الكويت.

[2] بري، المرجع السابق، ص.15.

حيث أن معاملات الارتباط الذاتي لها توزيع طبيعي Z بوسط حسابي 0 وتباين T/1، وترمز T إلى عدد المشاهدات للمتغير موضوع البحث.

نقارن بين القيمة المحتسبة و الجدولية للقانون التوزيع الطبيعي المعياري عند مستوى معنوية (5%)، فإذا كانت القيمة المحتسبة اصغر من القيمة الجدولية فإننا سنقبل فرضية العدم (بأن معامل بارلات بدرجة إبطاء k يساوي 0 و في حالة العكس يختلف جوهريا عن 0).

• **إحصائية *Pierce & Box*:**

إن اختبار بوكس بيارسQ يسمح بتعريف أو تحديد عملية الضجة البيضاء ويقوم أيضا بالاختبار الكلي لمعاملات الارتباط وعليه لتحديد عملية الضجة البيضاء نختبر الفرضيات التالية :

$$H_0 : p_{k1} = p_{k2} = ...p_{kn}$$
$$H_1 : \exists P_{kn} \neq 0$$

و تكون:

$$Q = n\sum_{k=1}^{n} \hat{p}_k^2 \rightsquigarrow \chi^2_{(k)}$$

حيثn: درجة الإبطاء، Q تتبع توزيع كاي تربيع بدرجات حرية k.

- إذا كان $Qc > \chi^2$ نرفض فرض العدم القائل بأن كل معاملات الارتباط الذاتي مساوية للصفر وهذا يعني أن السلسلة غير مستقرة.
- إذا كان $Qc < \chi^2$ نرفض الفرض البديل ونقبل فرض العدم وهذا يعني أن السلسلة مستقرة (ساكنة).[1]

وهناك إحصائية أفضل هي:[*] *ljung-Box statistic* ويتبع كذلك توزيع كاي تربيع بدرجة حرية k ويكتب كما يلي:

$$LB = n(n+2)\sum_{k=1}^{m} \frac{\hat{p}_k^2}{n-k} \rightsquigarrow \chi_k^2$$

ونتائجه أحسن بالنسبة للعينات الصغيرة.[2]

[1] Régis, *Op.cit, p.229.*
[2] *Ibid, p.229*

2.3. دالة الارتباط الذاتي الجزئي *Partielle Autocorrelation function PACF*:[1]

تقيس دالة الارتباط الذاتي الجزئي، الارتباط بين القيم المتتالية لمتغير ما خلال فترتين مع ثبات الفترات الأخرى و يُحدد معامل الارتباط الجزئي بمعامل الارتباط الجزئي، ويتم الحصول على معاملات PACF من معادلة الانحدار الذاتي للسلسلة موضوع البحث وتتمثل العلاقة في: $\hat{P}_{kk} = \frac{Cov\left[\left(y_t - y_t^*\right)\left(y_{t+k} - y_{t+k}^*\right)\right]}{Var\left(y_t - y^*_t\right)}$

حيث ان y^*_t و y^*_{t+k} متغيرات نحصل عليها من انحدار y_t و y^*_{t+k} (كل على حدة) على سلسلة المتغيرات.

3.3. منحنى دالة الارتباط الذاتي *Correlograme*: هذا المنحنى هو تمثيل بياني لدالة الارتباط الذاتي الجزئي(PAC)ودالة الارتباط الذاتي (AC)ويسمح لنا هذا التمثيل:

- الكشف عن وجود المركبة الموسمية.
- الكشف عن وجود ارتباط المتغيرات الداخلية.
- اختبار استقرار السلسلة.
- تحديد وسائط النموذج.

وحتى نقول عن السلسلة أنها مستقرة لابد أن تحاكي تشويشا أبيضا (*bruit blanc*) جميع النقاط تقع ضمن مجال الثقة.[2]

4.3. اختبار جذر الوحدة للاستقرار*the unit root test of satonarity*:

إن اختبارات *Dickey-Fuller* لا تسمح فقط بكشف مركبة الاتجاه العام، بل إنها تساعد على تحديد الطريقة المناسبة لجعل السلسلة مستقرة، لذلك نميز نوعين من النماذج غير المستقرة:[3]

- **نموذج TS** (*Trend Stationary*) : هذه النماذج غير مستقرة، وتظهر عدم استقرارية تحديديه (*déterministe*)، وتأخذ الشكل : $Y_t = f(t) + e_t$

حيث $f(t)$ دالة كثير حدود للزمن، و e_tتشويش أبيض، وأكثر هذه النماذج انتشارا يأخذ شكل كثير الحدود من الدرجة (1)، ويكتب من الشكل : $Y_t = a_0 + a_1\, t + e_t$

هذا النموذج غير مستقر، لأن وسطه E(Y$_t$) مرتبط بالزمن، لكننا نجعله مستقرا بتقدير المعالم $\hat{a}_1, \hat{a}_0$ بطريقة المربعات الصغرى، وطرح المقدار $\hat{a}_0 + \hat{a}_1\, t$ من Y$_t$ ، أي : $Y_t - \hat{a}_0 + \hat{a}_1\, t$

- **النموذج DS** (*Differency Stationary*): هذه النماذج أيضا غير مستقرة وتُظهر عدم استقرارية عشوائية (Stochastique)، وتأخذ الشكل : $Y_t = Y_{t-1} + b + e_t$

---

*يتم اختصار الاختبار بـ *L-B ljung-Box*

[1]. المعهد العربي للتخطيط-الكويت، المرجع السابق.

[2]. بري، المرجع السابق، ص.ص.18-19.

[3] *Ibid*, p.231.

ويمكننا جعلها مستقرة باستعمال الفروقات أي : $(1-B)^d Y_t = b + e_t$

حيث : b ثابت حقيقي، b : معامل التأخير، و d : درجة الفروقات.

وغالبا تُستعمل الفروق من الدرجة الأولى في هذه النماذج (d=1)، وتكتب من الشكل : $(1-B)Y_t = b + e_t$

- **اختبار ديكي- فولر *Dickey-Fuller (DF) test* :**

تعمل اختبارات ديكي- فولار (*Dickey-Fuller* 1979) على البحث في الاستقرارية أو عدمها لسلسلة زمنية ما، وذلك بتحديد مركبة الاتجاه العام، سواء كانت تحديدية (*déterministe*) أو عشوائية (*Stochastique*).

لعرض هذا الاختبار نبدأ بالنموذج التالي الذي يسمى بنموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى AR(1)، والذي يكتب من الشكل : $Y_t = Y_{t-1} + m_t$

حيث m_t : حد الخطأ العشوائي، والذي يُفترض فيه : وسط حسابي = 0، تباين ثابت، وقيم غير مرتبطة (عندئذ يسمى حد الخطأ أو التشويش الأبيض).[1]

ويلاحظ أن معامل الانحدار يساوي الواحد (1)، وإذا كان هذا هو الأمر في الواقع، فإن هذا يؤدي إلى وجود مشكلة الجذر الوحدوي الذي يعني عدم استقرار بيانات السلسلة، حيث يوجد هناك اتجاه في البيانات.

ولذا إذا قمنا بتقدير الصيغة التالية : $Y_t = f_1 Y_{t-1} + m_t$، واتضح أن $\hat{f}_1 = 1$ فإن المتغير Y_t يكون له جذر الوحدة، ويعاني من مشكلة عدم الاستقرار. وتعرف السلسلة التي يوجد لها جذر مساو للوحدة (كما ذكرنا أعلاه) بسلسلة السير العشوائي (*Random Walk Time Series*) وهي إحدى الأمثلة للسلسلة غير المستقرة.

و بطرح Y_{t-1} من طرفي المعادلة $(Y_t = f_1 Y_{t-1} + m_t)$ نتحصل على الصيغة التالية :

$$\Delta Y_t = (f_1 - 1) Y_{t-1} + m_t$$

$$\Delta Y_t = l\ Y_{t-1} + m_t \qquad : (f_1 - 1) = l$$

- حيث : $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$، والآن أصبحت الفرضيات من الشكل : $\begin{cases} H_0 : l = 0 \\ H_1 : l \neq 0 \end{cases}$

ويلاحظ أنه إذا ثَبُتَ في الواقع أن : $l = 0$ ، فإن : $\Delta Y_t = m_t$، وعندئذ يُقال أن سلسلة الفروقات من الدرجة 1 من السير العشوائي مستقرة،ولذا فإن السلسلة الأصلية تكون متكاملة من الرتبة الأولى (*Integrated of Order 1*)، ونرمز لها بـــ I(1). أما إذا كانت السلسلة مستقرة بعد الحصول على الفروقات من الدرجة الثانية (الفروقات الأولى للفروقات الأولى)، فإن السلسلة الأصلية تكون متكاملة من الرتبة الثانية أي I(2)، وهكذا ...

وإذا كانت السلسلة الأصلية مستقرة يقال أنها متكاملة من الرتبة صفر أي I(0).

---

[1]. Regis, *Op.cit*, p.233.

ولاختبار مدى استقرار السلسلة نتبع الخطوات التالية :

1. نقوم بحساب ما يسمى بـــ t (تاو) بعد تقدير الصيغة $Y_t = f_1 Y_{t-1} + m_t$، بقسمة $\hat{f}_1$ علـــى الخطـــأ المعياري لها، أي : $t = \frac{\hat{f}_1}{SE(\hat{f}_1)}$

2. لا نستطيع مقارنة t المحسوبة بقيم t الجدولية، حتى في العينات الكبيرة، لأنها لا تتبع هذا التوزيع، وإنما نبحث عن t الجدولية في جداول معدة خصيصا بواسطة *Dickey & Fuller*[1]، ولذا يُعـــرف هـــذا الاختبار باختبار *Dickey-Fuller Test (DF-test)* .

3. القرار:

- ♦ إذا كانت t_c المحسوبة > t_t الجدولية : نرفض فرض العـــدم $H_0: \ f_1 = 1$ (أو $l = 0$)، ونقبل الفرض البديل $H_1: \ f_1 \neq 1$ (أو $l \neq 0$)، وبالتالي تكون السلسلة مستقرة.
- ♦ إذا كانت t_c المحسوبة < t_t الجدولية : نقبل فرض العدم $H_0: \ f_1 = 1$ ونـــرفض الفـــرض البديل $H_1: \ f_1 \neq 1$، وفي هذه الحالة تكون السلسلة غير مستقرة.

ولقد جرت العادة على إجراء اختبار *Dickey-Fuller* باستخدام عدد من صيغ الانحدار تتمثل في[2] :

$$\begin{cases} \Delta Y_t = (f_1 - 1)Y_{t-1} + m_t \\ \Delta Y_t = (f_1 - 1)Y_{t-1} + c + m_t \\ \Delta Y_t = (f_1 - 1)Y_{t-1} + c + b\,t + m_t \end{cases}$$

وإذا وضعنا $(f_1 - 1) = l$ تصبح :

$$\begin{cases} \Delta Y_t = l\ Y_{t-1} + m_t & ....(1) \\ \Delta Y_t = l\ Y_{t-1} + c + m_t & ....(2) \\ \Delta Y_t = l\ Y_{t-1} + c + b\,t + m_t & ....(3) \end{cases}$$

حيث أن اختبار الفرضية $H_0: \ l = 0$ هو نفسه اختبار الفرضية $H_0: \ f_1 = 1$. مع مراعـــاة أنـــه تم إدخال الحد الثابت c في الصيغة (2)، وإدخال حد للإتجاه العام يتمثل في الزمن t في الصيغة (3).

وفي كل صيغة من الصيغ الثلاثة تكون الفروض من الشكل:

$$\begin{cases} H_0 : l = 0 (f_1 = 1) \\ H_1 : l \neq 0 (f_1 \neq 1) \end{cases}$$

ومبدأ هذا الاختبار هو:

- ♦ إذا تحققت الفرضية $H_0: \ f_1 = 1$ $(H_0: \ l = 0)$ في أحد النماذج الثلاثة فإن السلسلة غير مستقرة.

---

1 الملحق رقم (1-5) عرض هذه الجداول.

[2] عطية عبد القادر، المرجع السابق، ص623.

- في النموذج (3)، إذا قبلنا الفرضية البديلة $(H_1: \quad f_1 \neq 1)$، وكانت b معنويا مختلف عن الصفر، فإن النموذج من النوع TS (ويرجع مستقرا بطريقة الانحدار كما بيناها سابقا).
- حسب الفرضية H_0، فإن القواعد الإحصائية الاعتيادية من غير الممكن تطبيقها من أجل الاختبار. لذلك عمدا ديكي وفولار إلى دراسة التوزيع التقاربي للمقدر $\hat{f}_1$، وذلك بمساعدة محاكاة مونتي-كارلو (Monte-Carlo)، حيث جدولوا القيم الحرجة من أجل عينات ذات أطوال مختلفة،(أنظر الملحق رقم (1-5). وفي حالة وجود مشكلة الارتباط الذاتي بالحد العشوائي m_t فإن الصيغة الملائمة للاستخدام هي اختبار ديكي فولار المطور.

4. طرق إزالة عدم الاستقرار :

من الصعب جدا الاعتماد في التنبؤ على سلاسل غير مستقرة لذلك يستحسن تحسين أو تعديل السلسلة عن طريق الترشيح أو التعديل؛ أي للتخلص من مشكلة عدم الاستقرار يجب أولا معرفة أسبابها عدم الاستقرار ثم نحاول إزالتها بالطريقة المناسبة.

نحن ذكرنا أن سبب عدم استقرار السلسلة وهو:

- تغير تباين السلسلة عبر الزمن
- وجود اتجاه عام في بيانات السلسلة
- وجود نمط متكرر في التقلبات الموسمية عبر الزمن

1.4. إزالة عدم ثبات التباين :

من الوسائل المستخدمة لتثبيت التباين هو تحويل السلسلة الأصلية إلى سلسلة أخرى باستخدام اللوغاريتم الطبيعي أو الجذر ألتربيعي لها وبعد إجراء التقديرات المطلوبة نعيد التقدير لأصلها.[1]

2.4. إزالة الاتجاه العام:

كما سلف أن ذكرنا فان الاتجاه العام تدفع بالسلسلة نحو الزيادة في حالة الميل الموجب أو الانخفاض إذا كان ميلها سالب وطرق إزالة مركبة الاتجاه هناك طريقتين:

1.طريقة الفوارق :

تقتضي هذه الطريقة طرح قيم المشاهدات من بعضها البعض لفترات إبطاء معينة لغاية الاتجاه العام و تتوقف عندما تصبح الفروق بين كل مشاهدتين متتاليتين و متساوية :

[1].عطية عبد القادر، المرجع السابق،.ص625.

فروق من الدرجة الأولى: $w_t = \Delta y_t = y_t - y_{t-1}$

فروق من الدرجة الثانية $z_t = w_t - w_{t-1} = \Delta y_t - \Delta y_{t-1} = (y_t - y_{t-1})(y_{t-1} - y_{t-2})$

ونتوقف عندما:[1] $y_t - y_{t-1} = y_{t+1} - y_t = y_{t+n} - y_{t+n-1}$

2. الانحدار الخطي:

اذا كان الاتجاه العام خطيا فان السلسة بعد التخلص من الفصلية لا يبقى في النموذج سوى مركبة الاتجاه والمركبة العشوائية فقط وبالتالي: $y_t = T + e$

وعليه لإزالة T من السلسلة نقوم بالفرق $y_t - T = e$

وعليه لا يبقى سوى المتغيرة العشوائية.[2] $e = y_t - (b_0 + b_1 X)$

3.4. إزالة المركبة الموسمية:

للتخلص من السلسة الموسمية هناك مجموعة من الطرق المستعملة نقتصر على طريقة الفروق:

1.طريقة الفروق: تقوم على إجراء الفروقات من الدرجة p حيث:

$$\Delta^P y_t = y_t - y_{t-p}$$

فمثلا الفرو قات ربع سنوية هي: $z_t = y_t - y_{t-4}$

الفرو قات الشهرية هي: $z_t = y_t - y_{t-12}$

وبصفة عامة نضع هذه التعديلات في الجدول التالي:

---

[1] المعهد العربي للتخطيط-الكويت، المرجع السابق.

[2] حشمان،المرجع السابق، ص.78.

جدول رقم (2-2): التعديلات المعتمدة لاستقرار السلسة.

التعديل (تحويل:T، ترشيحF)	السلسلة الخام	السلسلة المعدلة	دور التعديل	ملاحظة
اللوغاريتم: (T)	y_t	$z_t = \log y_t$	سحق القيم العالية، خفض سلم التمثيل البياني	حذاري من القيم المعدومة والسالبة
المتوسط المتحرك:(F)ذو طول(k)	y_t	$z^{\circ}_t = \frac{y_t + y_{t-1} + \dots y_{t+k-1}}{k}$	حذف التقلبات الموسمية	فقدان قيم من البداية ومن النهاية
الفروق الأولية: (F)	y_t	$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$	سكون السلسلة في وحدة الزمن	فقدان قيمة من الزمن
الغروق الثنائية: (F)	y_t	$\Delta^2 y_t = \Delta(\Delta y_t)$	سكون سلسلة في وحدة الزمن لكنها تأخذ شكل أسي	فقدان قيمتين من السلسة
الغروق النسبية: (F)	y_t	$z_t = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}}$	نمو السلسة في وحدة الزمن بمعدل ثابت.	فقدان قيمة من السلسة

المصدر: بختي، المرجع السابق،ص.48.

*كلما كانت k كبيرة نسبيا فان هذا يسمح بإلغاء المتغيرات العرضية وبصفة عامة تحدد k حسب دورية المعطيات.

بعد التطرق للخصائص الإحصائية لاستقرار سلسة وكيفية تحويل السلسلة غير مستقلة إلى سلسة مستقرة سوف نتطرق الآن إلى كيفية التنبؤ بهذا النوع من السلاسل أو التنبؤ باستخدام الطريقة العشوائية وكما تعرف بطريقة بوكس جينكتز *Box et Jenkins**.[1]

5. طريقة *ARIMA* او بوكس جينكيتز في تحليل السلاسل العشوائية:

في هذه المرحلة سنحاول بناء نموذج خطي للظاهرة العشوائية واستعمالها في التنبؤ وفقا لـــ *B-J* وكما تم الذكر فان هذا النموذج يعتمد كلية على القيم الزمنية فقط لأحد المتغيرات في السلوك.[2]

[1] حشمان،المرجع السابق،ص122.

*يتم اختصار طريقة *Box et Jenkins* بـــ*B-J*.

[2] الملاح، المرجع السابق، ص257.

توصل بوكس-جينكنز سنة 1975 في و.م.أ إلى منهجية معالجة السلاسل الزمنية وكيفية استعمالها في التنبؤ،اعتمادا على دالتي الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي، واستخدام مبدأ المتوسطات المتحركة، ومبدأ الانحدار الذاتي بشرط أن تكون هذه السلسلة مستقرة ومن ثم يمكن ان نصفها بإحدى العمليات أو النماذج التالية:

1.5. النماذج المستخدمة في منهجية *B-J*

1. نموذج(عملية) الانحدار الذاتي ***Autoregressive Process AR*** :

ويعني هذا النموذج ان المتغير التابع y_t تابع او دالة للقيم السابقة حتى الفترة p ونكتب :

$$AR(p): y_t = a + q_1 y_{t-1} + q_2 y_{t-1} + ...q_p y_{t-p} + e_t$$

$$AR(1): y_t = a + q_1 y_{t-1} + e$$

حيث: $q_1, q_2, ...q_p$معاملات مقدرة موجبة او سالبة و e_tالحد العشوائي.[1]

ويمكن كتابة المعادلة السابقة بإدخال معامل الإبطاء (*l'opérateurdécalage*) D

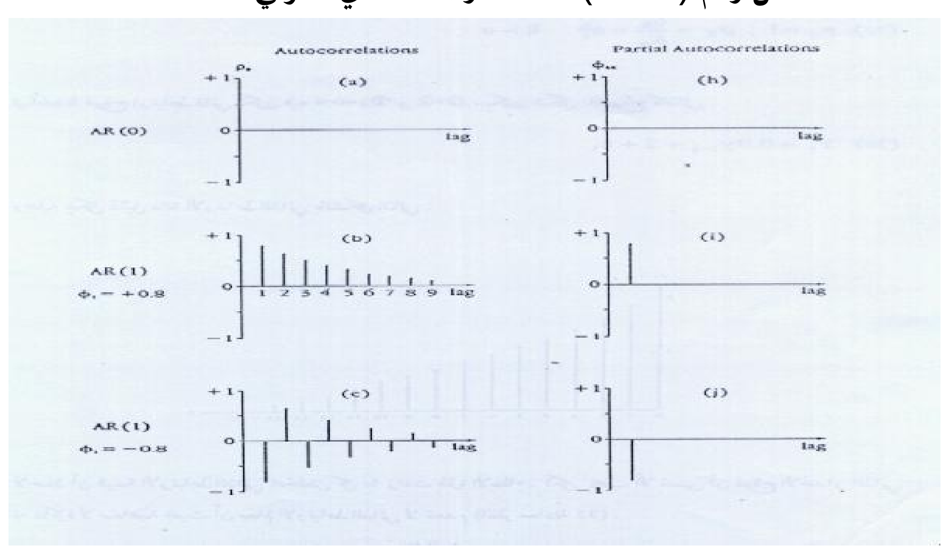
$$AR(p): y_t = a + q_1 D\, y_t + q_2 D^2\, y_t + ...+ q_p D\, y_t + e_t$$

$$AR(p): y_t = a + \left(1 - q_1 D + q_2 D^2 + ...q_p D^p\right) y_t + e_t$$

$$AR(P): y_t = a + y_i \sum_{i=1}^{p} q_i D^i$$

وتكون دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي لعملية AR كما يلي:

شكل رقم (2-14): دالة الارتباط الذاتي الجزئي لـــ AR .



المصدر: المعهد العربي للتخطيط - الكويت، المرجع السابق

[1] Régis, *Op.cit.*p240.

وبصفة عامة فان كل من $PACF$ و ACF تنخفض كلما زادت فترة الإبطاء.

2. نماذج (عملية) المتوسط المتحرك *Moving Average* **MA**:

وفقاً لهذه الطريقة فان المتغير التابع y_t يكون دالة للمتوسط المرجح للقيم السابقة لحد العشـــوائي إلى غاية الفترة q[1] حيث $q > 1$ وتكون الكتابة كالتالي:

$$MA(q): y_t = b + e_t - J_1 e_{t-1} - J_2 e_{t-2} - ..... - J_q e_{t-q}.$$
$$MA(1): y_1 = b + e_t - J_1 e_{t-1}.$$
$$MA(2): y_2 = b + e_t - J_1 e_{t-1} - J_2 e_{t-2}.$$

حيث: $J_1, J_2, ... J_p$ معاملات مقدرة موجبة او سالبة و e_t متوسطات متحركة للحد العشوائي.

ويمكن كتابة المعادلة السابقة بإدخال معامل الإبطاء (*l'opérateurdécalage*) D

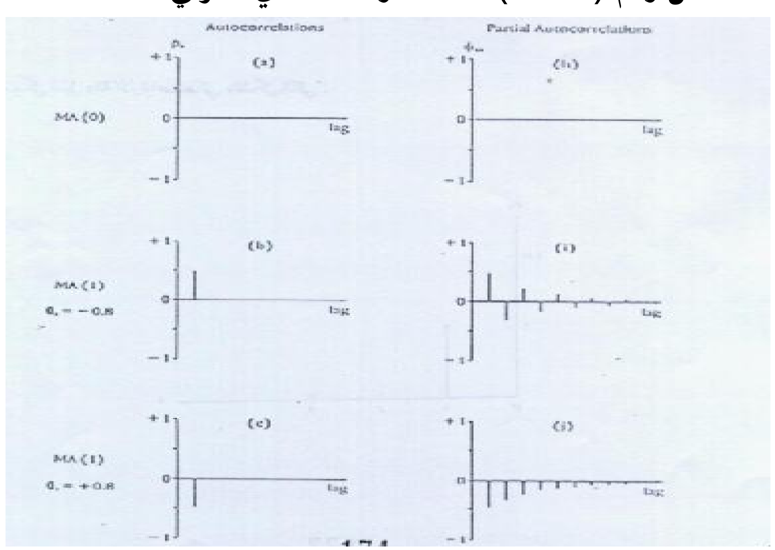
$$MA(q): y_t = b + e_t - J_1 D e_t - J_2 D^2 e_t - .... - J_q D^q e_t$$
$$MA(q): y_t = b - (1 + J_1 D + J_2 D^2 + ... + J_q D^q) e_t.$$

$$MA(q): y_t = b - e_t \sum_{i=1}^{q} J_i D^i$$

وتكون دالة الارتباط الذاتي p_k لها q قيمة مختلفة عن الصفر، وتساويه لما $k > q$ والشكل التالي يوضح شكل دالة الارتباط الذاتي و دالة الارتباط الذاتي الجزئي لـــــ MA كالتالي:



شكل رقم (2-15): دالة الارتباط الذاتي الجزئي لـــ MA .



المصدر: المعهد العربي للتخطيط -الكويت، المرجع السابق.

---

[1] الملاح،المرجع السابق،ص258.

3. نموذج انحدار ذاتي بالمتوسط المتحرك *ARMA*:

هذا النوع من النماذج هو تركيبة بين القيم السابقة و الأخطاء العشوائية ويتصف برتبتين p ، q يعرف كالتالي:

$$ARIMA(p,q) = a + y_t + q_1 y_{t-1} + q_2 y_{t-2} + ...q_p y_{t-p} + e + b - e_t + J_t e_{t-1} + J_2 e_{t-2} + ..J_q e_{t-q}$$

لدينا: $ARMA(0.1) = MA(1)$ $ARMA(1.0) = AR(1)$

وبما ان AR و MA مستقرتين فان $ARMA$ تكون مستقرة.

4. نموذج انحدار ذاتي متكامل بالمتوسط المتحرك *ARIMA* :

تختلف هذه النماذج عن سابقتها كونها غير مستقرة ونقول عنها أنها متكاملة *Integrated* ولإزالة عدم الاستقرار-الجدول السابق- نطبق عليها مجموعة من الفرو قات من درجات مختلفة حتى نصل إلى سلسلة مستقرة تأخذ الرمز d

و يقال عندئذ أن السلسلة متكاملة من الدرجة (d) ويتحدد النموذج بثلاث رتب، و يكتب $ARIMA(p,d,q)$.[1]

5. نموذج انحدار ذاتي متكامل بالمتوسط المتحرك بالمركبة الفصلية *SARIMA* :

تتميز بعدم استقرار السلسلة لوجود المركبة الفصلية والاتجاه معاً، ويكتب بالشكل التالي، $SARIMA(p,d,q)^s(P,D,Q)$ أو يرجع عدم الاستقرار لوجود الفصلية ونكتب $SARIMA(p,d,q)$ ولإزالة عدم الاستقرار فإننا نضيف مجموعة من الفرو قات من درجة مناسبة:[2]

والجدول التالي سوف يوضح طبيعة النموذج وفقا لمنحنى دالة الارتباط.

[1] الملاح،المرجع السابق،ص.ص.259-260.

[2] حشمان،المرجع السابق،ص.144.

جدول رقم (2-3): نوع النموذج تبــعا لــدالة الارتبــاط الذاتي.

PACF	ACF	النموذج
كلها صفرية	كلها صفرية	عشوائي
تنازل بعد Φ_1	صفرية بعد ρ_1	MA(1)
تنازل بعد Φ_2	صفرية بعد ρ_2	MA(2)
تنازل بعد Φ_q	صفرية بعد ρ_q	MA(q)
صفرية بعد Φ_1	تنازل هندسيا ابتداء من ρ_1	AR(1)
صفرية بعد Φ_2	تنازل هندسيا ابتداء من ρ_2	AR(2)
صفرية بعد Φ_p	تنازل هندسيا ابتداء من ρ_p	AR(p)
تنازل بعد Φ_1	تنازل هندسيا ابتداء من ρ_1	ARMA(1,1)
تنازل بعد Φ_q	تنازل هندسيا ابتداء من ρ_p	ARMA(p,q)

المصدر:المعهد العربي للتخطيط-الكويت،المرجع السابق.

2.5. خطوات التنبؤ وفق منهجيــة[1] *Box & Jenkins*:

تتمثل منهجية بوكس جينكتر في المرور بأربعة مراحل[2]:

1. مرحلة التعرف (مرحلة تحديد النموذج) *Identification*
2. مرحلة التقدير (تقدير النموذج) *Estémation*
3. مرحلة التشخيص (اختبار صلاحية النموذج) *Diagnostic*
4. مرحلة التنبؤ *Prévision*

1.2.5.مرحلة التعرف:تعتبر من أهم و أصعب مراحل تقدير نموذج *ARIMA* حيث يُحاول الإجابة على السؤالين: ما نوع كثير الحدود؟وما هي درجته؟اي تحديد النموذج الملائم في عائلة نماذج *ARIMA*[3] وتحديــد المراتب المقابلة لكل واحدة على حدة (p,d,q)

1.أدوات التعرف هي:

- دالة الارتباط الذاتي *Auto corrélation*
- دالة الارتباط الذاتي الجزئي *partial Auto corrélation fonction*
- شكل دالة الارتباط *Corrélogramme*

للإجابة على الجزء الأول من هذا السؤال أي نعرف طبيعة كثير الحدود نستعين بالجدول التالي كما يلي:

---

[1]. انظر الملحق رقم (2-1)

[2] Régis, *Op.cit*, p.p.247-248.

[3] Régis, *Op.cit*.p.247

جدول رقم(2-4): طبيعة النموذج وفقا لمنحنى الارتباط الذاتي.

كثير الحدود	الدالة (AC)	الدالة (PAC)
$AR(P)$	ينحدر المنحنى البياني ببطئ(بشكل هندسي) داخل مجال الثقة لكنه لا يتر: k ® ¥ $P(k)$ ® 0	يضمحل المحنى بسرعة عند الدرجة (p)وبعدها ينعدم: b
$t_t > t_c$	يضمحل المنحنى بسرعة عند الدرجة(q)وينعدم عندما: ¨$k > q$ ® $p(k) = 0$	المنحنى يضمحل ببطئ (بشكل هندسي) ولا يتر: k ® ¥ p_{kk} ® 0
ARMA	المنحنى يضمحل بداخل مجال الثقة: k ® ¥ $p(k) : k > p - q$	المنحنى يضمحل بداخل مجال الثقة : k ® ¥ p_{kk} ® 0 $: k > p - q$

المصدر: حشمان،المرجع السابق،ص 145.

بعد تحديد طبيعة النموذج نحاول إيجاد الرتبة أي تحديد (p,d,q)

2. اختيار d:

عادة يتم اختيار عدد مرات الفروق الأولى بالاستعانة بالتمثيل البياني للسلسلة الزمنية،فإذا كانت تزيد مع الزمن او ذات اتجاه قوي فيجب حساب الفروق الأوليةy° وإذا كان يزيد مع الزمن فيجب حساب الفروق الأولى لهذا الفرق أي $y^{\circ\circ}$،ثم نرجع إلى شكل الارتباط للسلسلة الجديدة وكلما كانت قيمها تقترب من الصفر بزيادة عدد فترات الإبطاء الزمني فنقول أن السلسلة مستقرة ونكتب مثلا $ARIMA(q,1,p)$

ملاحظة:قليلاً جدا أن تزيد d عن 2.[1]

3. تحديد (p,q)

الخطوة التالية هي الإجابة على الجزء الثاني، تحديد(p,q)،في حالة كثير حدود $AR(P)$ او $MA(q)$او $ARMA(p,q)$ أو $ARIMA(p,d,q)$ فانه نعتمد على*Corrélogamme* لكل نموذج ثم نختار(p,q)المقابلة لأكبر معامل إبطاء k استقرت عنده السلسلة،أما في حالة نموذج $ARIMA$ فانه يتم اختيار(p,q) بنفس الخطوات

[1] الملاح، المرجع السابق، ص261

على أساس التجزئة أو عن طريق التجربة وملاحظة منحنى دالة الارتباط وعليه فان شكل الارتباط يساعدنا بكثير في تحديد المراتب.[1]

2.2.5.مرحلة تقدير المعالم :

بعد تحديد (p,d,q) نقوم بتقدير معالم النموذج المختار حيث تختلف طرق تقديرها حسب نوع النموذج.

1 .نموذج $AR(P)$: يكون أسلوب التقدير غير خطي وفي الغالب هو معظميه الاحتمال (*Maximum Likelihood*) أو نستخدم العلاقة الموجودة بين الارتباط الذاتي ومعاملات النموذج (*Yule-walker)*

2.نموذج $MA(q)$ و $ARMA(p,q)$:تقدير معالم هذه النماذج معقدة لأنها غير خطية والحد العشوائي غير منظور وبالتالي فهي تتطلب طرق تقدير تكرارية *(itérative)* وعليه يكون أسلوب التقدير غير خطي وفي الغالب هو معظميه الاحتمال (*Maximum Likelihood*)[2] كذلك طريقتي البحث ألتشابكي و غوس – نيوتن.

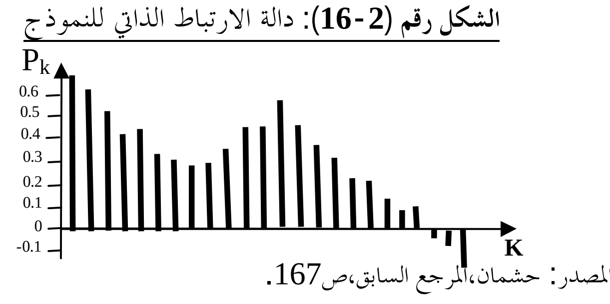
مرحلة تشخيص النموذج الملائم *Diagnostic:*

بعض التعرف على النموذج وتقدير معالمه لابد من اختبار مدى صلاحية وقوة النموذج الإحصائية ثم التنبؤية باستعمال مجموعة من الاختبارات .

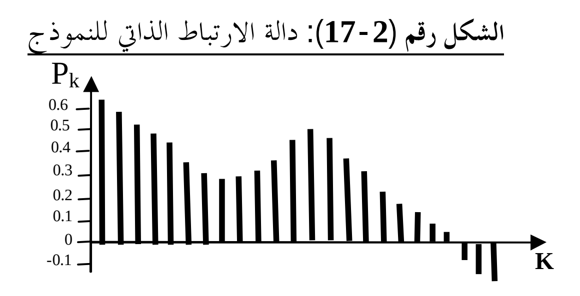
1.اختبار دالة الارتباط الذاتي للسلسلة:

يتم ذلك بيانيا من خلال مقارنة دالة الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية مع تلك المتولدة عن النموذج المقدر فإذا لوحظ هناك اختلاف جوهري بينهما، فهذا دليل على فشل مرحلة التحديد أما إذا كان هناك تشابه فإننا ننتقل إلى مرحلة دراسة وتحليل البواقي كما في الشكل التالي:

الشكل رقم (2-16): دالة الارتباط الذاتي للنموذج



الشكل رقم (2-17): دالة الارتباط الذاتي للنموذج



المصدر: حشمان،المرجع السابق،ص167.

[1] المرجع نفسه،ص262.

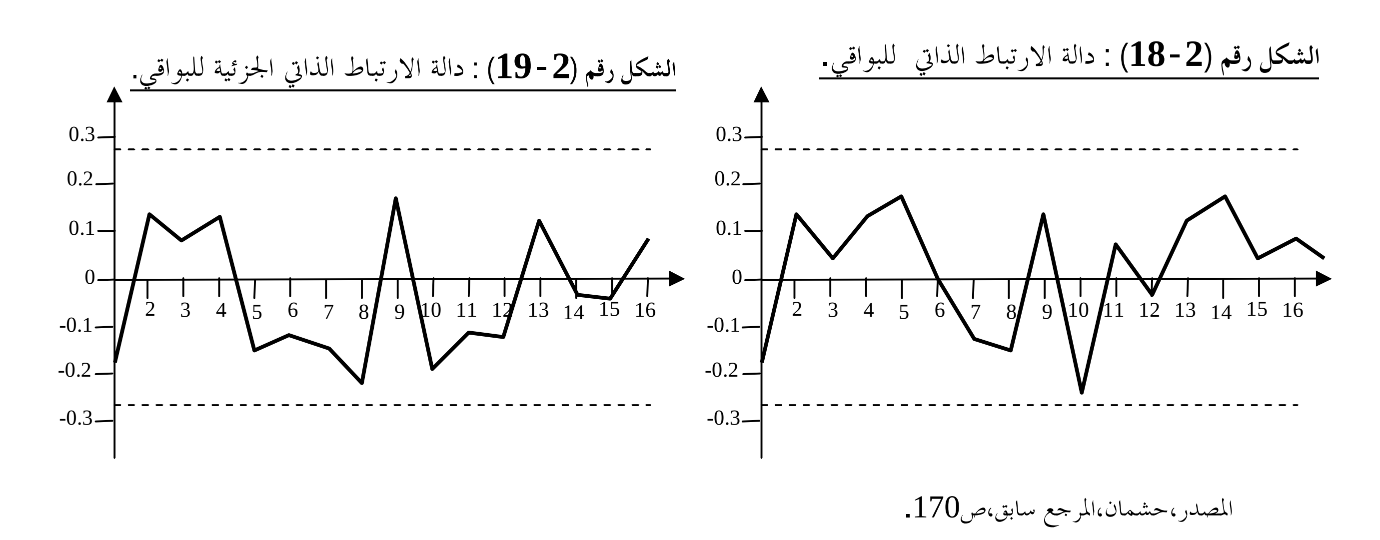
[2] Régis, *Op.cit*, p.p248-249.

2.دراسة وتحليل بواقي النموذج:

1.2.بيانيا:في هذه الحالة نلاحظ شكل دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي وهـــي نفس الدالة السابقة غير أنها تطبق على البواقي (عبارة عن معامل الارتباط بين البـــواقي (e_{t-1}, e_t)) واذا اتضح أن جميع القيم تقع داخل مجال الثقة المعبر عنه بخطين متوازيين يعني ان الارتباط الذاتي بين حـــدود الحد العشوائي غير معنوية وعليه النموذج ملائم.[1]

الشكل رقم (2-18) : دالة الارتباط الذاتي للبواقي.

الشكل رقم (2-19) : دالة الارتباط الذاتي الجزئية للبواقي.



المصدر،حشمان،المرجع سابق،ص170.

2.2. حسابيا:يجب التأكد من ان بواقي النموذج تحاكي تشويشا ابيضا ونعتمد على الإحصائيتين t * كما تطرقنا سابقا،وفي حالة العكس دل ذلك على أن النموذج غير تام وهناك نقص في مراتب العمليات[2] كذلك المتوسط يجب أن يكون معدوم، أي أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط معدوم و تباين (1/T).

3. اختبار المعنوية الجزئية والكلية لمعالم النموذج:

نظرا لتقارب توزيع معالم النموذج مع التوزيع الطبيعي فإن التوزيعين (t, F) لا يصلحان ونستعمل كبديل عنهما $c^2, N(0,1)$

1.3. اختبار المعنوية الجزئية:

نقوم باختبار الفرضيات التالية:

$$H_0 : \hat{b}_j = 0$$
$$H_1 : \hat{b}_j \neq 0$$

يتم وفق العلاقة :

$$\left| \frac{\hat{b}_j - b_j}{s(\hat{b}_j)} \right| \sim N(0.1)$$

---

[1] الملاح،المرجع السابق،ص262.

[2] Régis, *Op.cit*, p249.

ثم نقارن بين N المحسوبة و الجدولية، لابد أن تكون ذات معنوية ومختلف عن الصفر،فإذا كانت لا تختلف عن الصفر ا لابد من استبعاد أحد رتب AR او MA.

2.3. اختبار المعنوية الكلية:

يتم اختبار مجموعة من المعالم آنيا بواسطة الإحصاء c^2_{n-h} ويمثل بالعلاقة التالية: $\frac{RRSS - URSS}{URSS/n}$

حيث:m-h تمثل درجة الحرية وتساوي عدد المشاهدات مطروح منها عدد المعلمات المراد تقديرها.[1]

$(RRSS.URSS)$: تمثل مجموع مربعات البواقي تحت الفرضية H_1, H_0 .

4. معايير التفضيل بين النماذج:

في حالة قبول عدة نماذج إحصائيا، لابد من اختيار النموذج الأفضل من بين هذه النماذج، وهنا نستعمل:

- أن يكون تباين النموذج ذا قيمة ضعيفة.
- أن يكون مجموع مربع البواقي ضئيلا.
- استعمال معيار AIC*: يقوم على تدنئة تباين النموذج مقارنة بزيادة عدد المعالم المقدرة، و هذا ا لمعيار هومعرف رياضيا بالعلاقة: $AIC = Ln(\hat{s}^2) + \left\{2\frac{p+q}{n}\right\}$

حيث $(p+q)$: عدد معالم النموذج المقدرة،و n عدد المشاهدات .

3. معيار Schwarz: هذا المعيار قريب جدا من السابق ويعطى بالعلاقة التالية :

$$AIC = Ln(\hat{s}^2) + \frac{(p+q)Ln\,n}{n}$$

دقة التنبؤ: تطرقنا في العناصر السابقة كيفية القيام باختبار دقة التنبؤ.

4.2.5. التنبؤ:

بعد تقدير معالم النموذج *ARIMA(p,d,q)* واختيار الأفضل من بينها نقوم استخدام هذا النمـــوذج في عملية التنبؤ، بافتراض أن T تشير إلى آخر السلسلة الزمنية فان النموذج يكون :

$$y_{t+1} = b_\circ + y_t + q_2 y_{t-2} + e_t + j_1 e_{1-1}$$

نقوم باستبدال البواقي بحد الخطأ ونستبدل $T-1$ بـــ T ويتم التنبؤ تتابعيا أي استخدام القيمـــة التنبؤيـــة الأولى للتنبؤ بالقيمة التنبؤية للفترة التالية كما يلي[2]:

$$y_{t+1} = b_{0\circ} + q_1 y_t + q_1 y_{t-1} + e_t + j_1 e_t$$
$$y_{t+2} = b_{0\circ} + q_1 y_{t+1} + q_2 y_t$$

---

[1] *Ibid.p.187.*

[2] : الملاح، ص.264.

الفصل الثالث

دراسة تطبيقية على المؤسسة الجهوية للمياه بورقلة

تعتبر المياه مورد هش ،يكتسي طابعا استراتيجيا في مسار التنمية الشاملة وذلك لارتباطه الوثيق بتنمية الحياة الاجتماعية والاقتصادية المستدامة وكذلك لان الماء مورد نادر وثمين يقتضي ترشيد اســتعماله لتلبيــة حاجيات السكان والاقتصاد الوطني، دون رهن حاجيات الأجيال القادمة.وتعتبر الجزائر إحدى الدول الــتي يجب عليها المحافظة والتفكير في طرق إبقاء هذه الثروة.

تزداد حدة مشكلة الماء في الجزائر بسبب الخصائص المناخية للمنطقة وندرة الأمطار وكــذا التقلبــات المناخية المستمرة، مما يهدد بتناقص المورد في وقت يزداد الطلب عليه بفعل النمو الديموغرافي وتنامي القطاعات المستهلكة كالصناعة والفلاحة والسياحة.بعد التطرق في الجزء النظري لأساليب التنبؤ المختلف سنحاول تطبيق إحدى هذه الطرق في الحزء التطبيقي والموضوع المختار هو دراسة قطاع المياه بمدينة ورقلة وبالأخص التغذية بمياه الشرب (*Alimentation en eau potable*) .

قسمنا هذا الجزء الى قسمين:

الجزء الأول ويخص دراسة وضعية المياه في مدينة ورقلة وفيه نتطرق إلى الوضع االطبيعي والهيدرولوجي، دراسة التزويد بالماء ثم دراسة التزويد بالماء الشروب،المؤسسات المسخرة لهدا القطاع ،كيفية حساب التسعيرة في منطقة ورقلة وفي الأخير نتطرق إلى مشاكل المياه.

الجزء الثاني: ونحاول بناء نموذج للتنبؤ للطلب على الماء الشروب في احد بلديات ولاية ورقلة.

1.III دراسة وضعية المياه في مدينة ورقلة :

1.1.III دراسة الطبيعية لولاية ورقلة:[1]

تقع ولاية ورقلة في جنوب شرق الجزائر،وبالضبط في الصحراء الشمالية للبلاد بين خطي طــول 10° شرقا و5° غربا وبين دائرتي عرض 35° شمالا و30° جنوبا، يحدها من الشمال ولاية الوادي،بســكرة،الجلفة ومن الشرق الجمهورية التونسية وفي الجنوب ولايتي تمنراست وايليزي،وغربا ولاية غرداية.

تشغل الولاية مساحة تقدر بــ163.233كم² ويبلغ عدد سكانها 430.933 نسمة وتتكون من 10دوائر و21 بلدية.

2.1.III الوضعية الطبوغرافية و المناخية

إن دراسة وضعية المياه في المنطقة يتطلب التطرق أولاً للتركيبة المناخية و الخصائص الطبيعية التي تميزها.

تنتمي ورقلــة إلى الحــوض الهيــدروغرافي الصــحراوي الشــمالي (*Bassin Hydrographique Sahara Septentrional*) في جزئها الشمالي يوجد شط ملغيغ أما الجنوبي يتضمن مستويين: بالشمال توجد الصحراء المنخفضة وبالجنوب العرق الكبير أما في منطقة الشرق توجد طبقة ميزاب (plateau M'ezab).[2]

بالنسبة للمناخ تتميز الولاية بجو صحراوي حار وجاف مع مغياثية[3] ضعيفة وغير منتظمة معدلها السنوي ما بين 15-50ملم،وتبخر[4] شديد يصل الى 517 ملم في شهر أوت وهذا الذي يصعب الحياة،اما الحرارة[5] فهي مرتفعة جدا في فصل الصيف ومنخفضة في الشتاء،فالأشهر الباردة (ديسمبر، جانفي) تتراوح حرارتها بين 0.5° - 19° أما الأشهر الحارة فقد تتعدى 50° في شهر أوت.

بالنسبة للرياح فهي متكررة وسريعة،خاصة بين شهري افريل وجويلية وتؤدي في بعض الأحيــان إلى إثارة رياح رملية، عواصف وكذلك رياح السيروكي الجافة، وهي مسؤولة أيضا على تكوين وتحريك الكثبان الرملية؛

---

[1]. انظــر الملحــق رقــم (3-1). ؛ Agence de Bassin Hydrographique Sahara. **Informations sur l'Agence et le Bassin Hydraulique: pour une gestion rationnelle et durable des ressources en eau au Sahara**, (Constantine:2008), p.02

[2] Khadraoui Abderrezak, **Resources en Éau et Sols et infrastructures de Mobilisation**.(Constantine:2007),p03.; Annex n° (3-2)

[3]. انظر الملحق رقم (3-3).

[4]. انظر الملحق رقم (3-4).

[5] انظر الملحق رقم(3-5) والملحق رقم (3-5-1).

وتصل قوة الرياح[1] بين 10-30 م/ثا، اما فيما يخص الترسبات فهي قليلة ومتنوعة ويصل متوسط الترسبات في السنة 79.40ملم في تقرت و 9.9ملم بحاسي مسعود.[2] فيما يخص السكان[3] يعرف سكان الولاية تزايد مستمر حيث يقدر حسب إحصائيات 2007 بـــ613.872 نسمة بمعدل نمو يقدر بـــ1.9 مقارنة مـــع نتائج الإحصاء العام للسكان 1998 أين قدر بـــ 448.627 نسمة. وتعتبر بلدية ورقلة أكبرها من حيـــث السكان وتقدر بـــ 15.199نسمة،واقلها في منطقة البرمة 5.352 نسمة.

3.1.III الوضعية الهيدرولوجية(المائية)

إن الموارد المائية في البلاد بصفة عامة تتعلق بالطبيعة المناخية والموقع الجغرافي للمنطقة وهـــي متضـــمنة في ثلاث مصادر:

- **مصادر تقليدية** وتشمل:[4]

- **الموارد المائية السطحية:** وهذا المصدر مستغل من طرف المناطق الشمالية بحكم ارتفاع نســبة المغياثيـــة كذلك المناخ الملائم لتوفيرها.وتعتبر مياه متجددة، المياه التي تتجد سنوياً أثناء عمليـــة التحـــولات المائيـــة للأرض.

- **الموارد المائية الجوفية:**تعتمد المناطق الصحراوية بنسب كبيرة على المياه الجوفية (الاحفوريـــة) والـــتي أغلب مصادرها المياه المتجمعة من مواسم الأمطار، إلا أن تنميتها لا تعتبر مستدامة على المدى الطويل.

- **مصادر غير تقليدية:**ان عدم كفاية المصادر التقليدية لتلبية الحاجات يؤدي إلى البحث عن مصادر أخرى مثل تحليه مياه البحر؛[5] فمن اجل مواجهة خطر الجفاف اتجهت الجزائر نحو استغلال سواحلها الشاطئية، ويعتبر مصنع ارزيو أول مصنع في البلاد؛ وكذلك تعالجة المياه المستغلة حيث نجد في الآونـــة الأخـــيرة أن اغلب الدولة توجهت إلى معالجة المياه المستعملة واستغلالها في الزراعة أو الصناعة بدلا من رميها في الفلاء

---

[1].انظر الملحق رقم (3-6).

[2] Khadraoui Abderrezak, **Alimentation en Eau Potable et Industrielle**,(Constantine,2006)p.04

[3]. انظر الملحق رقم (3-7)

[4]. اعتمدنا على:

- المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي،لجنة التهيئة العمرانية "حول الماء في الجزائر:من اكبر رهانات المستقبل"الدورة العامة 15 ماي2000،ص.62.

- أحمد صديق،" أفضل الممارسات لمنع جفاف وتخفيف آثاره وإدارة المياه من اجل تعزيـــز الأمـــن الغـــذائي"،الاجتمـــاع 16 لجنـــة الخـــبراء الحكوميـــة الدولية،المغرب:13مارس 2001.ص.ص.6-7.

[5].فتحي نظيم،"تحلية مياه البحر تشـــكل حـــلا جوهريـــا لنـــدرة الميـــاه في الجزائـــر" www.magharbia.com/cocoon/awj/xhtml1. في 2005/09/05، تاريخ الزيارة:2009 /03/04.؛ انظر الملحق رقم(3-8)

مسببة بذلك مشاكل بيئية.[1]وبما اننا ندرس المنطقة الجنوبية للجزائر سوف نركز عليها.
بحكم الموقع الجغرافي لمدينة ورقلة و مناخها السائد فان المياه الجوفية هي المصدر الأساسي و الأول للتعذية بمياه الشرب وتعود في أصلها الى مصدرين باطنيين هما:[2]

- المركب النهائي *Complexe terminal CT*.
- المتداخل القاري *Continental Intercanal CI*.

1. المركب النهائي *CT*:

تمتد هذه الطبقة على المساحة الكلية للمدينة عمرها حوالي 30 ألف عام[3] تشكلت نتيجة للترسبات والتحولات الجيولوجية للعصور السابقة كذلك تراكم الحجارة الطينية[4]وحسب التركيبة الجيولوجية لهذه الطبقة فانها تتشكل من طبقتين.

◊ **السينونيان** وتتضمن كل من:

~ **سينونيان كاربوناتي** ***Sénonien carbonatés***:وهي الطبقة العلوية

~ **سينونيان رملية وطينية** ***sénonien sableux et age*** .

و عمق هذين الطبقتين معا يقدر بـــ 120-500م

◊ **الميوبليوسيان** ***Moi-pliocéne*** عبارة عن رمال يتراوح عمقها بين 100-200م.

تتدفق مياه المركب النهائي نحو الشطوط في الشمال والى تونس في الشرق،حرارة المياه تتراوح بين54° و 58° وملوحة متدرجة،على الجوانب قليلة الملوحة مقارنة بالوسط أين تكون بين 1.8- 4.5 غ/ل باستثناء بعض المناطق التي قد تصل فيها الملوحة إلى 6غ/ل[5] أما طاقة استغلال كل طبقة تتراوح بين10ل/ثا-20ل/ثا.

2.المتداخل القاري *Continental Intercanal CI*:

تمتد هذه الطبقة على المساحة الكلية للمدينة عمرها حوالي 60ألف عام وحسب التركيبة الجيولوجية لهذه الطبقة فإنها تتشكل من ثلاث طبقات: الالبيان،باريميان وتيرونيان.فالطبقتين الأوليتين متواجدتين دائما

---

[1] .صديق، المرجع السابق،ص.7.

[2] انظر الملحق رقم (3-9).

[3] الحاج يحي يحي،مدير سابق لمديرية الري بورقلة: تم الحصول على المعلومات يوم الاربعاء25فيفري 2008.

[4] A.B.H.S.S., *Ibid*, p.07.

[5] Agence de bassin hydrographique Sahara: Cadastre Hydraulique de A.B.H.S.S Décembre 2006. p.01.

وهما المستغلتين للتزويد بمياه الشرب في حين طبقة تيرونيان قد لا تتواجد معهما وقد نجد بعض المناطق ان نجد هذه الطبقات الثلاث ولكن لا تتوفر على الماء مثل المنطقة الواقعة في مدخل ولاية غرداية.

ونجد ان عمق المتداخل القاري مختلف حسب عمق كل طبقة:

~ **الالبيان**:1.5-2.5كم

~ **الباريمان**: 1.7-2.7كم.[1]

مياه هذه الطبقة عذبة[2]، مصدرها مياه الأمطار والمياه الجارية من الأطلس الصحراوي،هضبة تادميت و تنهرت؛ درجة حرارتها اقل من طبقة *CT* حيث تتراوح بين 25° -27° اما التركيبة الفزيوكيميائية فإن مُلوحتها اقل من الطبقة الأولى وعند غليان 1لتر من مائها نحصل على بواقي جافة *résidu sec* وكميتها بين 1.6غ/ل-2.5غ/ل.[3]

جدول رقم (**3-1**): **خصائص الطبقات المائية.**

الخصائص/الطبقة	المركب النهائي	المتداخل القاري
العمر	30 ألف	60 ألف
درجة الحرارة	54° - 58°	27° - 28°
الملوحة	1.8غ/ل-4.6غ/ل	1.6غ/ل-2.5غ/ل

من إعداد الطالبة.

4.1.III. دراسة التزويد بالماء:

1.4.1.III. الإمكانيات المائية:

إن تقدير المياه الجوفية للصحراء الشمالية عامة تم وفق عدة دراسات أهمها التي أنجزت من قبل "اليونسكو"حيث كانت تهدف إلى تحديد الحجم الإجمالي القابل للاستغلال والمستغل في مختلف مناطق الحوض[4]؛وعلى هذا الأساس تم تقسم ولاية ورقلة بدورها إلى ثلاث وحدات: ورقلة،وحدة تقرت،وحدة الضواحي.

تشرف الجزائرية للمياه على تسيير 14 بلدية والبلديات الباقية تقع مسؤولية تسييرها على البلدية وفي سنة 2008 انضمت بلدية حاسي مسعود إلى وحدة ورقلة.لتصبح مسؤولة على 15 بلدية.

---

[1] لحاج يحي، مرجع سابق.

[2] انظر الملحق رقم (3- 10).

[3] المرجع نفسه.؛ A.B.H.S.S., *Ibid*, p08.

[4]. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques, Direction régionale sud, "Ressources en eau de la wilaya de Ouargla", 1997, p. 02

تقدر الكمية المتاحة للاستغلال للولاية كاملة وفقا لإحصائيات 2007 بـــــ: 1.037.045.851,20 م^3/سنة وهي موزع وفق النظامين المركب النهائي والمتداخل القاري.أما الوحدات الثلاثة محل الدراسة فتبلـــغ الكمية المتاحة بـــ 940.353.364,80 م^3/سنة[1]والحجم المستغل تقريبا كليا في بعض النواحي،والجـــدول التالي يبين ذلك:

جدول رقم (3-2): **توزيع الكميات المتاحة** م^3/سنة

الناحية/ الكمية الموزعة	الحجم القابل للاستغلال	الحجم المستغل	النسبة المئوية
ورقلة*	**92.716.228,80**	**87.225.206,40**	**%94.08**
تقرت	**435.147.746,40**	**360.425.661,12**	**% 82.83**
الضواحي	**374.399.366,40**	**244.571.400,00**	**% 65.32**
حاسي مسعود	**38.090.023,20**	**38.064.777,12**	**% 99.93**
المجموع	**940.353.364,80**	**730.287.044,64**	**%85,54**

من إعداد الطالبـــة علـــى ***l'Aménagement du Territoire,2007, Ibid., .p.123.***

كما هو موضح تتجزأ كمية المياه المتاحة الى كمية قابلة لاستغلال وكمية مستغلة، والتي نجدها تختلف من منطقة إلى أخرى حسب عدد السكان. النصيب الأكبر من الحجم المستغل للمياه يخص دائرتي ورقلة ثم تقرت باعتبارهما أنهما تضمان بلديات يفوق عدد سكانها 150 ألف نسمة مثل الترلة، وهذا مـــا يفســـر ارتفاع الحجم المستهلك؛ لتلي بعدها ناحية الضواحي. أما حاسي مسعود فهي ليست ممثلة بناحية لوحـــدها، فكما قلنا من قبل أدرجت ضمن 14بلدية مؤخرا فقط لذلك ارتأينا أن تدرس على حده، وكما هو ملاحظ فان الكمية المتاحة مستغلة بأكملها و لم يبقى الا جزء قليل.

فيما يخص الحجم المستغل فيمثل بنسبة 77.66% من المجموع الكلي ويدل هذا أن الكمية مستغلة كبيرة جدا مقارنة بما هو متاح،والكمية المستغلة هي بدورها مقسمة الى ثلاث أقســـام.[2] وتتمثـــل في: ميـــاه الشرب، مياه السقي، مياه الصناعية والأغراض الأخرى.

---

[1] L'Aménagement du Territoire, 2007, *Ibid.*, p.p.123-124

* يتم الحصول على النسبة كما يلي: $\frac{87225206,40}{92716228,80}\times 100$

[2] L'Aménagement Du Territoire, *Ibid.*, P.124.

جدول رقم (3-3): توزيع الكميات المستغلة م^3/سنة

المنطقة/التخصيص	مياه الشرب	الماء المخصص للصناعة	ماء السقي	المجموع
ورقلة	23.668.200,00	3.913.142,40	59.643.864,00	87.225.206,4
تقرت	31.589.157,60	8.520.552,00	320 .315. 951,52	360 425 661,12
الضواحي	26.035.020,00	3.944.700,00	214.591.680,00	244.571.400,00
حاسي مسعود	20.670228,00	17.394.549,10	-	38.064.777,10
المجموع	101.962.605,00	33.772.943,50	594.551.496,12	730.287.044,60

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على *L'aménagement du Territoire,Ibid., p.126.*

من خلال الجدول نلاحظ ان قسم كبير من المياه موجه نحو السقي ويقدر نسبته بـ: 81,4%* من الكمية الإجمالية تليها الكمية الموجهة للشرب وتقدر بـ: 14% وهي كمية قليلة جدا مقارنة بمدى الاحتياج الكبير والضرورة اللازمة لتواجده،وهذا ما يفسر الأزمة المتفشية في الآونة الأخيرة، والجزء المتبقي موجه للصناعة والذي يمثل بـ 4.60 % ويمكن أن تعود النسبة القليلة للطبيعة الفلاحية للمنطقة ؛أما الجزء القليل الموجه للصناعة يعود إلى ضعف الصناعة الموجود في هذه المنطقة والتي لا تحتاج في الغالب إلى كميات كبيرة من الماء أما الصناعة المركزة في الجهة والمتمثلة في استخراج البترول لا تتطلب استخدام الماء.

III.2.4.1.الاحتياجات من الماء الشروب :

بالرغم من تواجد بعض الوديان في المنطقة مثل واد النساء وواد ميه إلا إنها غير مستغلة وتبقى المياه الباطنية هي المصدر الوحيد لتغطية الاحتياجات المائية في المنطقة الصحراوية، و مع النمو السكاني المتزايد للمنطقة حيث قدر في السنوات التالية: 2005، 2006، 2007، 2008 بـ: 590958، 602308، 613872، (على التوالي)[1] كذلك مع الاستعمال الواسع والمتنوع للمياه(للشرب،السقي،الصناعة) فانه يتم تقدير هذه الاحتياجات بناءا على عدد سكان كل منطقة وحجم الماء المخصص للاستهلاك اليومي لكل فرد تبعا للمعيار القانوني(*les normes*)، وعلى أساس هذه النتائج تقوم المؤسسة بإنتاج وتوزيع حجم الماء، حيث أن الحجم المخصص للفرد يختلف تزامنا مع المنطقة وتجمعاتها

[1]. للاطلاع على تطور عدد السكان انظر الملحق(3-7).

السكانية وعلى هذا الأساس يكون التقسيم التالي:

- التجمعات السكانية التي يتراوح سكانها بين 30الف-50الف ساكن يكون المخصص اليومي للفـــرد المشارك هو 150ل.
- التجمعات السكانية التي يتراوح سكانها بين 10الاف-30الف ساكن يكون المخصص اليومي للفرد المشارك هو 100ل.
- التجمعات السكانية التي عدد سكانها اقل من 10 آلاف ساكن يكون المخصـــص اليـــومي للفـــرد المشارك هو 80ل.[1]

تعتبر هذه المخصصات نظرية وفي واقعنا هذا نجد أفراد يحصلون على مخصصات أكثر من ما هو محـــدد وهناك أفراد لا يتوفرون على قطرة واحدة ويلجئون إلى طرق مختلف لاقتنائها.

3.4.1.III. الإنتاج،التخزين والتوزيع:

1. الإنتاج: إن إنتاج الماء الشروب-الموجه للاستهلاك المترلي – مؤمن إجمالا بـــ:119بئر، وبتدفق إجمـــالي يقدر 312215.4م^3/يوم.وهذا يخص للولاية بأكملها (21 بلدية)[2] اما البلديات تحت وصاية المؤسسة فيقدر عدد الآبار حاليا (2008) بـــ83 بئر، بتدفق 1886م^3/ثا[3] وهـــذا العـــدد عـــرف تغـــيرات إلى غايـــة 2008،والجدول التالي يوضح عدد الآبار المستغلة،الآبار موقفة، والمهجورة.

جدول رقم (3-4): **وضعية الآبار**

السنوات/و.الابار	مستغلة	السعة ل/ثا	متوقفة	السعة ل/ثا	مهجورة	السعة ل/ثا	المجموع	
2005	**41**	**2564**	**9**	**452**	**-**	**-**	**50**	**3016**
2006	**50**	**1605**	**13**	**226**	**1**	**15**	**64**	**1846**
2007	**54**	**1603**	**08**	**144**	**03**	**51**	**65**	**1798**
2008	**73**	**1778**	**10**	**108**	**00**	**00**	**83**	**1886**

المصدر: من إعداد الطالبة اعتادا على *Agence Régionale de Ouargla, "Réseau d'AEP Adduction -Distribution" Bilan, janvier,2006,2007,2008.2009.*

[1]Khadraoui, 2006. , *Op.cit* p.13.
[2] L'aménagement du Territoire, *Ibid*., p.127.
[3] Algérienne des eaux, "Bilan Année 2008 Alimentation en Eau Potable", Ouargla, janvier 2008.

يلاحظ من الجدول زيادة عدد الآبار المستعملة في التغذية بالماء الشروب فبعدما كان عـــددها 50 في 2005 تزايد ليصل 83 سنة 2008. وبعدما كان عدد الآبار المستغلة 40بئر سنة2005 شـــهد ارتفـــاع ملحوظ خلال سنتي 2006و2007.ليعرف قفزة نوعية سنة 2008 حيث بلغ عدد الآبار في هذه الســـنة 73 بئر ويفسر هذا بمحاولة القضاء او التقليل من مشكلة نقص التزويد بالماء، كذلك الحرص على إرضـــاء وتغطية حاجة الفرد المتزايدة، وكما يلاحظ وجود آبار متوقفة بسبب نقص التجهيزات أو ينقصه ترميمـــات، وهناك المهجورة. ويرجعه ذلك إلى:

- المياه مالحة، وغير صالحة للاستهلاك.
- امتلاء هذه الآبار بالرمال.
- رداءة النوعية *physico-chimique*
- احتواء المياه على ميكروبات.

فيما يخص كمية المياه المنتجة(المتدفقة) فقد شهد تطورا تدريجي والجدول التالي يوضح ذلك خلال 5سنوات:

جدول رقم (3-5): **حجم الماء الشروب المنتج خلال خمس سنوات.** م^3

الفترة	2004	2005	2006	2007	2008
الثلاثي الأول	8.280.661	9.206.985	8.221.724	9.056.027	11.482.421
الثلاثي الثاني	8.600.050	10.377.701	8.907.634	9.312.425	11.504.621
الثلاثي الثالث	8.753.330	10.482.703	10.528.076	10.020.214	12.078.308
الثلاثي الرابع	8.402.358	9.670.214	9.809.895	9.415.054	14.791.625
المجموع	34.036.396	39.737.603	37.874.327	37.803.720	38.425.958

المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادا على ***Agence Régional de Ouargla" Bilan de la production",Anne2005,2006,2007,2008)***

عند ملاحظة الجدول نجد ان الحجم المنتج يشهد تذبذب، فيعرف الإنتاج ارتفاع كـــبير مقـــدر بنســـبة 16.8% ما بين 2005/2004، لكن لا تلبث هذه النسبة عند هذا المستوى لترجـــع وتـــنخفض بنســـبة 4.7 % بين سنتي 2006/2005 وتقدر بـــ 1863276؛ لكن عند التطرق للإنتاج بالتفصيل لكل بلدية على حده نجد أن الكمية المنتجة قد ارتفعت مقارنة بالسنة الفارطة على مستوى بعـــض البلـــديات،فمثلا في بلدية ورقلة ارتفعت النسبة إلى 7.3% بين 2006/2005. ويرجع هذا إلى:

- زيادة ساعات عما كانت عليه.

- استغلال بئر جديد في مخادمة،حاسي بن عبد الله.
- زيادة سعة 10آبار بتغيير آلات الضخ المستعملة.
- استغلال آبار إضافية في فصل الشتاء وتقدر بـــ:2 .

أما فيما يخص دائرة تقرت فهناك انخفاض يخص بلدية تقرت بنسبة %16.34 ويرجع ذلك للتوقيف المؤقت للبئر نظرا لتلوثه.

- توقيف 4ابار مركب النهائي لسوء النوعية الباكتريولوجية.
- تحويل جزء كبير من مياه بئري المقارين وسيدي سليمان نحو السقي.

في حين تشهد بليدة عمر و تماسين إلى ارتفاع في الحجم المنتج استعمال ثلاث آ بار مخصصة للطوارئ.

- بالنسبة لسنتي 2007/2006.نجد هناك انخفاض طفيف في الكمية المنتجة وتقدر بـــ0.18 % و تخص دائرة تقرت وبلدية ورقلة ويمكن أن نفسر ذلك إلى توقف بئرين في ورقلة وبالضبط في مخادمة رقم3و الخفجي، أما تقرت فيرجع إلى توقف المؤقت للآبار في بلعير، تحويل جزء كبير من المياه إلى السقي.

- اما عند المقارنة بين 2008/2007 فنرى هناك زيادة معتبر تقدر بـــ 1.64% مقارنة بســـنة 2007 وهذا راجع إلى:

- لاستغلال بئرين جديدين في كل من بامنديل 2والزيباينة.
- انضمام بلدية حاسي مسعود في الثلاثي الأخير والذي يعتبر السبب الرئيسي في زيادة الحجم المنتج.
- تغيير مضخات 20بئر ضمن برنامج *DHW* (المديرية الهيدرولوجية الولائية).حيث تدفق مضخاتها الجديـــدة يتراوح بين 10-20ل/ثا لكل بئر.

2. التخزين: فيما يخص التخزين أنجزت المؤسسة عدد من المنشئات منها خزانات (خزانات عاليـــة،خزانات أرضية) (*Château, Réservoir, surélevés*) ويقدر عددها بـــ 56منشأة، 46 منشأة مستغلة وتبلغ قدرتها التخزينية بـــ:35.400م^3 أما المنشآت غير مستغلة فتقدر بـــ: 10 وتبلغ قدرتها التخزينية بـــ و8.850 م^3 وهذه الإحصائية تخص سنة[1]2008.

[1] Algérienne des Eaux, Agence régional de Ouargla," Capacités de Stockage:Bilan AEP, 4éme trimestre"Ouargla, Décembre, 2008.

جدول رقم (3-6): **عدد المنشآت وقدرتها التخزينية** م³/سنة

السنة/المنشآت	المنشآت المستغلة	القدرة التخزينية	المنشآت غير مستغلة	القدرة التخزينية	المجموع	
2005	38	28.809	05	3.964	43	32.773
2006	43	32.550	07	5.600	50	38.150
2007	43	32.600	07	5.550	50	38.150
2008	46	35.400	10	8.850	56	44.250

المصدر من إعداد الطالبة اعتمادا على **Agence Régional de Ouargla,"Capacités De Stockage Bilan de A.E.P" Année, 2005, 2006, 2007,2008).**

كما هو ملاحظ فان عدد المنشآت في تزايد تزامنا مع الزيادة في عدد الآبار المستخرجة والكمية المنتجة،ويلاحظ كذلك ارتفاع تدريجي في عدد الآبار المستغلة وكذا القدرة التخزينية لكل بئر وتقدر هذه الزيادة بـ 35 % بالنسبة للقدرة التخزينية و 21.8 % بالنسبة لعدد الابار وهذا بين سنتي 2008/2004.

3. التوزيع: يعتبر التوزيع هو الحلقة المهمة في التغذية بالماء الشروب،وكما ذُكر سابقا فان حجم التوزيع مرتبط مباشرة مع التجمعات السكانية،وله علاقة مع المستوى المعيشي للفرد،نوع الفرد،وتختلف طبيعة شبكة التوزيع المستعملة في التغذية كما يلي:

- شبكة بسيطة:والمستخدمة في تزويد المناطق ذات التجمع السكاني المتوسط.
- شبكة توزيع متوسطة للمراكز الحضرية ذات أهمية أكثر.
- شبكة توزيع للمناطق المهمة.[1]

وتتجزأ شبكة ربط الفرد الى جزأين شبكة توصيل (الجر) وتكون ما بين الآبار والخزانات وهناك شبكة التوزيع التي تصل بين الخزان والمستفيدين،وقد يتم توصيل الفرد مباشرة من الآبار أي الربط المباشر.

وسنركز على شبكة التوزيع المخصصة لتغذية للإفراد المشاركين- واعتبار ان عدد السكان البلديات كلهم مشتركين- وذلك من حيث طول الشبكة، طول شبكة التوصيل(*Réseau d'adduction*) والكمية الموزعة.

---

[1]Khadraoui, 2006,*Op.cit.*,p.19.

جدول رقم (3-7): شبكة توزيع الماء والحجم الموزع.

السنة	شبـــكة الـــتزويـــــد بالــماء الشـــروب AEP			
	طول شبكة التوصيل م	طول شبكة التوزيع م	الطول الإجمالي للشبكة	الحجم الموزع م^3/سنة
2005	96.921	1.050.344	1.147.265	34.256554
2006	96.921	1.078.874	1.175.795	32.650.282
2007	98.121	1.141.335	1.239.456	33.399.181
2008	100.965	1.381.600	1.482.565	35.187.132
المجموع	392.928	4.652.153	5.045.081	135.493.149

المصدر : من إعداد الطالبة اعتماد علـــى Agence Régionale De Ouargla,"Réseau d'A.E.P Adduction -Distribution"Année:2005, 2006, 2007,2008.

وما يلاحظ من الجدول أن الكمية الموزعة في تزايد مستمر الا انها بكميات اقل مقارنة بســـنة 2005، لكن هذه الكمية شهدت قفزة خلال سنة 2008 حيث بلغت نسبة الزيادة بـــ2.71 % . أما شبكة التوزيع فامتدادها في تزايد مستمر في المقابل شبكة التوصيل هي اقل منها، ففي سنة 2005 نجد نسبة التوصيل(الجر) تمثل بـــ:8.5%، من طول شبكة التوزيع التي يبلغ طولها 1.147.265 متر في حين يبلغ طول شبكة التوزيع 91.5% من الطول الكلي للشبكة، وبالمقابل عرفت نسبة التوصيل زيادة بنسبة 6.8% من طول الشبكة الإجمالي سنة 2008 و التي تقدر بـــ: 1.482.565 مترفي حين نسبة التوزيع ترتفع إلى 93.2 % ، ويمكن ان يرجع زيادة طول شبكة التوزيع لإتباع طريقة التوصيل المباشر من البئر مباشرة إلى المستهلك.

وعليه يمكن أن نقول أن ما يخص التغذية بالماء الشروب يشهد زيادة فقط في شـــبكة التوزيع،فبعـــدما زادت بـــ:5.8% عن 2005 قفزت إلى 21% في 2008، اما شبكة التوصيل ما بين الآبار والخزانـــات تقريبا ثابتة وهذا يدل انه لا يوجد آبار جديدة لمواجهة الطلب، فقط الآبار القديمة ولكن زيادة استغلالها.

III.1.4.4. نسبة الاكتفاء أو الرضا:

من اجل معرفة هل يتحصل الفرد على الحجم اللازم من الماء يتم القيام بالمقارنة بين عدد السكان، كمية.

جدول رقم (3-8): **يمثل الاحتياج، طول شبكة التوزيع، شبكة التوصيل.** م³/سنة

السنة/الشبكة	ع.س.إ*	ع.س.م**	الحجم المنتج	الحجم الموزع	ح.ا/ح.ت*** %	طول شبكة التوزيع	مخصص**** ل/يوم/فرد
2005	471.202	471.202	39.737.603	34.256554	86.20	1.147.265	199
2006	490.375	490.375	37.877.327	32.650.282	86.20	1.175.795	182
2007	510.377	510.377	37.803.720	33.399.181	88.34	1.482.565	179
2008	598195	598195	38.425.958	35.187.132	91.6	1.482.565	161
المجموع	2070149	2070149	187.878.004	135.493.149	% 72.11	5045081	180

المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادا على **Agence Régional de Ouargla,"Réseau d'A.E. Adduction – Distribution Année:2005, 2006, 2007,2008**

من خلال الجدول نلاحظ أن عدد السكان في تزايد في حين أن الحجم المنتج المقابل لذلك ضـئيل إذا قارناه مع سنة 2005 ويمكن القول وفقا ما يتوفر من معطيات هناك علاقة طردية بين عدد السكان وحجم الإنتاج، أما الحجم الموزع فهو اقل من الحجم المنتج إلا انه يتغير معه طـرداً ،ويمثـل بنسـبة :72.11 % . والفارق هو ضائع.

بالنسبة للحجم المستهلك في اليوم الواحد فهو اقل بكثير من الحجم المخصص ووفقا لإحصائيات[1] 2007 فان المخصص اليومي للفرد(*dotation*) في بلدية ورقلة مثلا يقدر بـ: 320 ل/يوم/فرد أما ما يحصل عليه وفقا لمعطايات المؤسسة يقدر بـ:177 ل/يوم/فرد في 2007اما 2008 فيقدر ب: 127 يعني أن الفرد تقريبا يتحصل على نصف الكمية القانونية.

*ع.س.إ. ترمز لعدد السكان الإجمالي.

**ع.س.م. وترمز لعدد السكان المزودين بالماء الشروب.

*** ح ا/ح ت، نسبة حجم التوزيع إلى حجم الإنتاج.

**** يحسب نصيب كل فرد من الحجم الموزع وتحسب بالعلاقة التالية $\frac{v.distribué}{N^{\circ}.population} \times 100 / 365$

[1] L'aménagement du Territoire, p.127.

حسب نتائج الدراسة التي تم إجراؤها من طرف وكالة الحوض الهيدروغرافي الصحراوي لسنة 2005 ،فان البلديات ذات الكثافة السكانية أكثر من 50 ألف ساكن(مثلا ورقلة و النزلة) تتراوح نسبة الاكتفاء بين 64.84%-92.16%،مقارنة مع الاحتياج وعدد السكان، وهذا يدل على أن كمية المياه الموزعة غير كافية لتغطية احتياجهم[1]،في حين أن البلديات ذات الكثافة الأكبر من 30 ألف ساكن (حاسي مسعود تقرت)فان الاكتفاء يشهد تباين،فهناك من يكون الإشباع بنسبة معتبر تتراوح بين 78%-80%،وهناك سكان ذوي إشباع تام أو مفرط وهنا يتعلق الأمر ببلدية حاسي مسعود تقدر النسبة بـ100%،ويوجد مناطق يعانون عجز كبير .بمعدل يتراوح بين42.96%-43.1% مثل تجمعات تقرت والتي تضطر للحصول على الماء من البلديات المجاورة.[2]

III.1.4.5.تطور حجم المياه المتسربة.

عند ملاحظة الحجم السنوي المنتج نجده كافي لتغطية الاحتياجات الكلية للفرد ولكن عند مقارنته بالحجم الموزع و المخصص لكل فرد نجد أن هناك كميات كبيرة جدير بها الفرد لكنها ضائعة في شكل تسربات، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (3-9): **تطور التسربات ومعالجتها.**

Année/fuites	Fuites Enregistrées dan l'année				Fuites Réparées dans l'année				Taux %
	Adduc.	Distri.	Branch.	Total	Adduc.	Distri	Branch.	Total	
2005	33	8.567	1.202	9.802	33	8526	1151	9.710	99
2006	61	7.530	873	8.464	61	7.510	873	8.444	99.8
2007	16	6.640	2.100	8.907	16	6.506	2.044	8.707	97.8
2008	91	6.153	2.087	8.331	91	6.100	2.044	8.235	94.6

المصدر: من اعداد الطالبة اعتمادا على *Agence Régionale de Ouargla,"Bilan de la Maintenance des Réseaux:Bilan des Fuites"L'année:2005,2006,2007,2008.*

الواضح من الجدول ان هناك تذبذب في حجم التسربات المسجلة خلال السنوات الأربعة ونفس الشيء بالنسبة للتسربات المصانة أو المصلحة

فهناك انخفاض جلي في عدد التسربات بين سنتي 2006/2005 بنسبة 13.7 % وما يلبث هذا العدد في هذا المستوى، ليرجع ويرتفع من جديد سنة 2007 بنسبة 5 % إلا أنها في نفس المستوى؛ أي متقاربة مع السنة الفارطة، وفي نفس الوقت نجدها اقل من سنة 2005.ليرجع وينخفض من جديد ويمكن أن

[1] Khadraoui, 2006, *Ibid*, p.25.
[2] *Ibid*. ,p.32

نفسر هذا إلى زيادة عدد الورشات من اجل القيام بعملية تجديد قنوات المياه (مشروع القرن) وكذلك القيام بعمليات التطهير وبالأخص في بلدية ورقلة،رويسات،عين البيضاء،نقوسة. بالنسبة لعدد التسربات المتداركة (المصلحة) بالرغم من أنها متذبذبة إلى أنها تعرف تراجع ملحوظ فبعدما تراجعت بنسبة بـ13.03 % بين 2006/2005 الموافقة لعدد التسربات المسجلة، انخفضت لتصل إلى 98,84 % بين 2008/2007.

5.1.III. الهياكل المؤسساتية: الهياكل و المؤسسات التنظيمية:

يُعتبر الماء العنصر الحيوي الأول في الحياة اليومية والحفاظ عليه وتسييره بشكل فعال أصبح هاجس أي دولة، لذلك نجد الدولة سخرت مجموعة من المؤسسات تتعامل في شكل مباشر مع الفرد لضمان ذلك.
وسوف نتطرق لكل المؤسسات بنوع من التفصيل و مُختلف مهامها:

1.الشركة الجزائرية للمياه (*ADE*)[1]:

الجزائرية للمياه هي مؤسسة عمومية، نشأت بموجب المرسوم التنفيذي رقم101/01 المؤرخ في 27محرم1422 الموافق لـ: 21 افريل سنة2001؛ توضع تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية، و قبل إنشائها مرت بمراحل مختلفة تتمثل في المؤسسات المتتالية[2]:

- 1959إلى 1967 : تسير مؤسسة المياه في هذه المرحلة طبقا للنظام المعمول به خلال فترة الاستعمار حيث كانت المؤسسة تسمى بـ *SODEXURE* (مؤسسة توزيع المياه الحضرية).

- 1968 إلى 1969 : و بعد الاستقلال أصبح توزيع المياه في ولاية ورقلة تشرف عليه مؤسسة تسمى بـ *RESSA* (وكالة المياه للجنوب الجزائري).

- 1970 إلى 1973: بعد تسجيل تدهور مستمر بسبب الصعوبات التي واجهت السلطات المحلية و غياب التسيير التقني للمنشآت، قررت السلطات العمومية سنة 1970 إنشاء مؤسسة ذات طابع صناعي و تجاري تسمى "*SONAD* " و هي الشركة الوطنية لتوزيع المياه الصالحة للشرب والصناعة، تتولى إنتاج وتوزيع الماء في جميع بلديات الوطن.

- 1974 إلى 1982 : في سنة 1974 تم تقليص مهام "*SONAD*" فأصبحت تتكفل فقط بإنتاج و توصيل المياه، أما شبكة التوزيع تسير من طرف الجماعات المحلية، حيث كانت على شكل مصلحة مسيرة من طرف البلدية و تسمى "*RCPEA*" (الوكالة البلدية للمياه المتعددة الخدمات للشرب و التطهير).

---

[1].A.D.E "Algérienne Des Eaux"

[2]. المؤسسة العمومية لتوزيع المياه المترلية و الصناعية و التطهير بورقلة،" وضعية المياه الصالحة للشرب بولاية ورقلة "، ورقلة، نوفمبر 2003، ص 02.

- 1983 إلى 1987 :في سنة 1983 و بموجب المرسوم رقم 83-339 المؤرخ في 14 ماي 1983 تم إنشاء مؤسسة توفير المياه و تسييرها و توزيعها في ورقلة المسماوة "*EPEOU*" وهي مؤسسة ذات طابع اقتصادي، تمارس أعمالها عبر ولايتي ورقلة و تمنراست، و تتولى ما يأتي :

- ◊ توفير المياه و معالجتها و تزود التجمعات السكانية التي تدخل في اختصاصها الإقليمي بالمياه ؛
- ◊ استغلال الموارد المائية و تسيير شبكات توزيع المياه و صيانتها؛
- ◊ تسيير شبكات التطهير؛
- ◊ تطبيق تسعيرة استهلاك المياه و إنجاز جميع الدراسات التقنية، الاقتصادية، المالية ؛
- ◊ بناء جميع الوسائل الصناعية الجديدة لحسابها الخاص أو لحساب الغير و تركيبها و تهيئتها.

في سنة 1987 تم إنشاء المؤسسة العمومية لتوزيع المياه المنزلية و التطهير بورقلة "*EDEMIAO*" و هي مؤسسة ولائية (توضع تحت وصاية والي ولاية ورقلة)، و تهتم بتوزيع المياه المنزلية و الصناعية على مستوى الولاية و كذا تسيير الشبكات المتعلقة بها و صيانتها و تقوم أيضا بتسيير شبكة التطهير و صيانتها.

- 2001، أنشأت الجزائرية للمياه،وهي شركة وطنية لإنتاج وتوزيع المياه عبر المناطق التي تغطيها توكل لها مجموعة من المهام تتمثل في:

- ضمان تسيير السياسة الوطنية لمياه الشرب على كامل التراب الوطني من خلال إنتاج، نقل،معالجة،تخزين،توزيع و التزويد بالمياه الصالحة للشرب والصناعية
- قياس ومراقبة نوعية المياه الموزعة.
- المبادرة بأي عمل يهدف إلى اقتصاد المياه،لاسيما عن طريق:
  - ~ تحسين فعالية شبكات التحويل و التوزيع
  - ~ إدخال كل تقنية للمحافظة على المياه
  - ~ تطوير المصادر غير تقليدية للمياه.
  - ~ دراسة كل إجراء يدخل في إطار سياسة تسعير المياه واقتراح الفكرة على السلطة المعنية.
  - ~ مكافحة تبذير الماء بتطوير عمليات الإعلام والتكوين والتربية والتحسيس باتجاه المستعملين.
  - ~ تصوير برامج دراسية مع المصالح العمومية التربوية لنشر ثقافة اقتصاد المياه.
- التخطيط لبرامج الاستثمار السنوي والمتعددة السنوات وتنفيذها.

تحل هذه المؤسسة محل جميع المؤسسات و الهيئات العمومية الوطنية و الجهوية في ممارسة مهمة الخدمة العمومية لإنتاج المياه الصالحة للشرب وتوزيعها لاسيما:

- الوكالة الوطنية لمياه الشرب والمياه الصناعية و التطهير
- المؤسسات العمومية الوطنية ذات الاختصاص الجهوي في تسيير مياه الشرب.

- مؤسسات توزيع المياه المترلية والصناعية والتطهير في الولاية
- الوكالات و المصالح البلدية لتسيير وتوزيع المياه.[1]

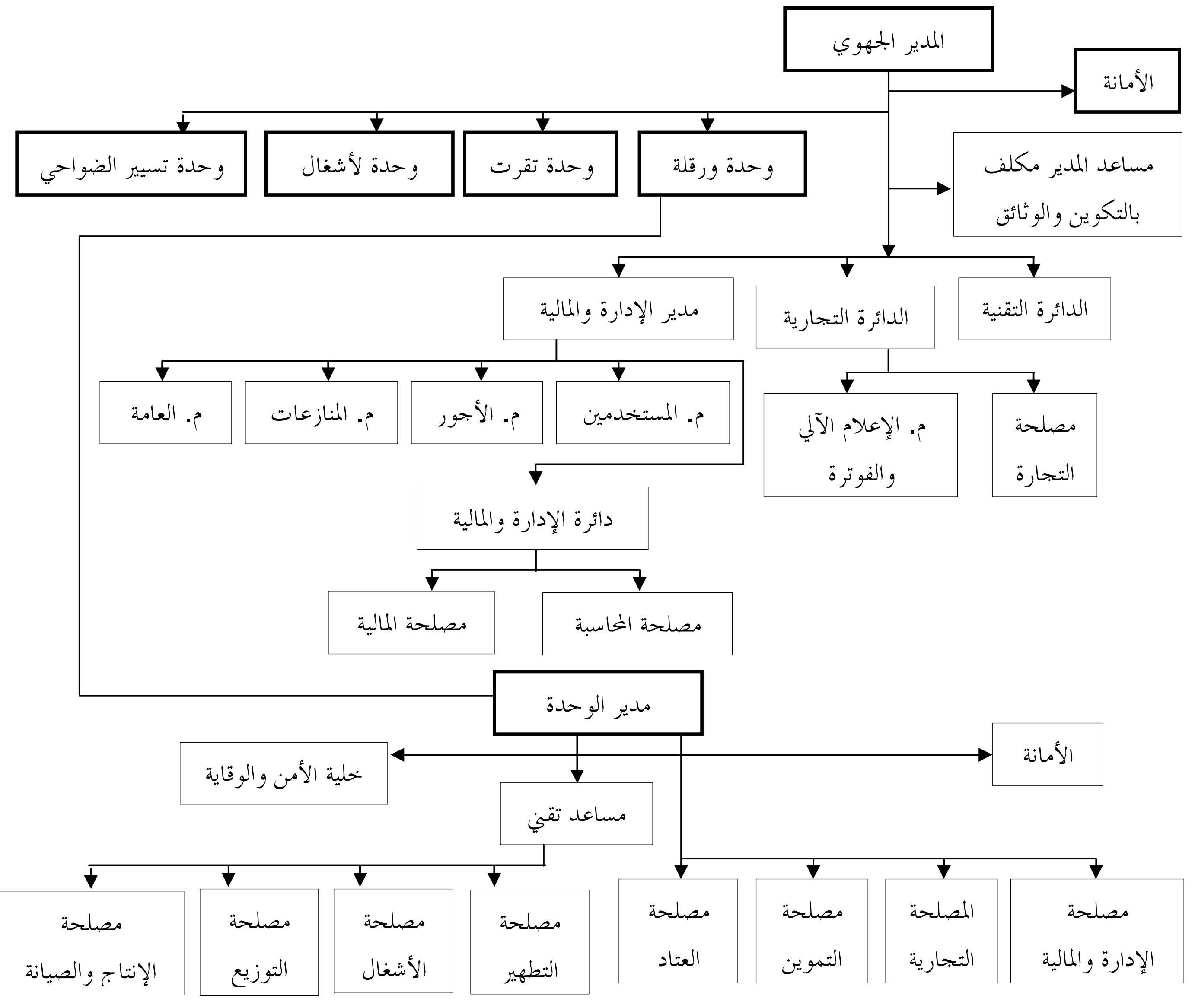
تغطي ثلاث مناطق والمنطقة إلى ثلاث وحدات وهي:

~ منطقة ورقلة:بها وحدة ورقلة،وحدة الوادي،وحدة ايليزي.

~ منطقة غرداية: بها وحدة، الاغواط،وحدة تمنراست،وحدة غرداية.

~ منطقة تمنراست: بها وحدة بشار،وحدة تندوف،وحدة ادرار.

الشكل رقم (3-1) : الهيكل التنظيمي للمديرية الجهوية للجزائرية للمياه لولاية ورقلة



المصدر : وثائق المؤسسة.

---
[1] Algérienne des Eaux www.semide.dz /default t .asp

الهيكل التنظيمي للمؤسسة يضم وحدة المقر و أربعة (04) وحدات عملية كل وحدة تملك نفس الهيكل التنظيمي للوحدة الأخرى لكي يكون هناك تناسق في أداء العام، وتتمثل في:

- ◊ وحدة ورقلة : تقوم بتسيير، إنتاج و توزيع المياه ببلدية ورقلة ؛
- ◊ وحدة تسيير ضواحي ورقلة : تقوم بتسيير، إنتاج و توزيع المياه بـ: الرويسات، عين البيضاء، سيدي خويلد، حاسي بن عبد الله و أنقوسة ؛
- ◊ وحدة تقرت : إنتاج وتوزيع المياه بـ: تقرت، النزلة، تبسبست، الزاوية العابدية، تماسين، بلدة عمر، المقارين و سيدي سليمان ؛
- ◊ وحدة الأشغال : تقوم بإنجاز الأشغال الجديدة عبر الولاية.

أما فيما يتعلق بكل من حاسي مسعود، الحجيرة و الطيبات فإن عملية تسيير و استغلال مياه الشرب مؤمنة من طرف التسيير البلدي أي وكالات (مؤسسات تشرف عليها البلدية)، و عليه تسييرها مستقل عن مؤسسة الجزائرية للمياه، وفي سنة 2008 تم دمج تسيير حاسي مسعود ضمن الجزائرية للمياه.

2.الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH)[1]:

"الوكالة الوطنية للموارد المائية" مؤسسة عمومية ذات طابع إداري و اختصاص علمي و تقني تتمتع بالشخصية المعنوية و الاستقلال المالي،نشأت وفقا للمرسوم رقم 81-167 المؤرخ في 25 يوليو سنة 1981، تحت وصاية الوزير المكلّف بالري وفي سنة1989 تم إنشاء أربع وكالات جهوية من بينها الوكالة الجهوية للجنوب مقره في ولاية ورقلة تقوم بتسيير بالإضافة للولاية كل من بسكرة،الوادي،ايليزي و تمنراست توكل اليها المهام التالية:

- تكلف الوكالة بمهمة أساسية تتمثل في تطبيق برامج جرد الموارد المائية و الأراضي القابلة للري في البلاد, وذلك وفقا لأهداف المخطط الوطني للتنمية و تبعا للشروط التي تحددها السلطة الوصية.

ميدان المياه الجوفية تكلف الوكالة بما يأتي :

- تحصي موارد المياه الجوفية في البلاد.
- تصمم و تركب و تسير شبكات مراقبة طبقات المياه الجوفية.
- تضع الخرائط الخاصة بعلم الينابيع و الموارد الجوفية.
- تضبط حصيلة موارد المياه الجوفية باستمرارية و مدى استخدامها.
- تسهر على حفظ موارد المياه الجوفية كيفا وكما.

[1]. A.N.R.H:Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.

ميدان المياه السطحية تكلف الوكالة بما يأتي :

- تصمم و تركب و تسير الشبكة الوطنية لعلم المناخ المائي المخصصة لإعداد الحصيلة الوطنية للميـــاه
- تعـــالج معطيـــات علـــم المنـــاخ المـــائي, و تصـــوغها و تـــدرجها في محفوظـــات و تنشـــرها
- تقوم بالدراسات المنهجية العامة فيما يتعلق بأنظمة علم المناخ المائي قصد جرد موارد المياه الســـطحية
- تدرس الظواهر المائية في الأحواض التجريبية كالانجراف و السيلان و التسرب و تبخر المياه.
- تقيم شبكة تراقب توقع الفيضانات و يسيرها.

ميدان الري و تصريف المياه تكلف الوكالة, بما يأتي :

- تعد جـــردا بمـــوارد الأراضـــي المخصصـــة للاستصـــلاح عـــن طريـــق الـــري و تصـــريف الميـــاه.
- تحدد و ترسم بالاتصال مع المعهد الوطني لرسم الخرائط المميزات الخاصة بالقوة المائية للأراضي القابلة للري.
- تدرس الاحتياج إلى المياه الزراعية و مقاييس الري وتصريف المياه المخصصة لإعداد مشاريع أجهزة الري و تصريف المياه.
- تدرس تطور ملوحة الأراضي و الطبقات السطحية في المساحات المسقية, و توفّر العناصر المتعلقة بحمايتها و وقايتها.[1]

3.مديرية الري الولائية *DHW*:

هي مؤسسة عمومية ذات طابع إداري و نشاط علمي وتقني أنشئت بالمرسوم رقم 81-167 المؤرخ في 25 جويلية 1981، الذي يتضمن إنشاء المعهد الوطني للموارد المائية، و يقتضي المرســـوم رقـــم 87-129 المؤرخ في 19 ماي 1987 الذي يغير تسمية المعهد الوطني للموارد المائية إلى الوكالة الوطنية للموارد المائية، على مستوى هذه الأخيرة تم إنشاء أربع (04) وكالات جهوية وذلك سنة 1989 و التي من بينـــها الوكالة الجهوية للجنوب مقرها بورقلة، تغطي كل من ورقلة، بسكرة، الوادي، إليزي وتمنراست. و تتكفـــل بـــ[2]:

- تنصيب الشبكات (الأجهزة) المتعلقة بتقييم الوضع الهيدرولوجي في المنطقة ؛
- دراسة تصميمات الآبار و تأمين متابعة الإنجاز ؛
- المشاركة في إنجاز خريطة هيدرولوجية للمياه في المنطقة ؛
- القيام بتحاليل للمياه والتربة.

[1]D.H.W. www.semide.dz /default t .asp.

[2].Ministère de l'hydraulique, agence nationale des ressources hydrauliques, "Organigramme 1988", Algerie, 1989, p.17.

الوكالة الجهوية للجنوب مكونة من أربعة مصالح و قسم إداري : - المصلحة الهيدرولوجية – المصلحة الجيولوجية – مصلحة التحاليل – مصلحة دراسة التربة. أما القسم الإداري يتكفل بتسيير المستخدمين، تسيير التمويل، الوسائل العامة و ممتلكات المؤسسة.

على مستوى الوكالة تم إنشاء وحدات صغيرة التي تعتبر العنصر الفعال في الوكالة تحل محل الوكالة في المناطق التالية : تقرت، بسكرة و غرداية، و تتكفل بـ[1] :

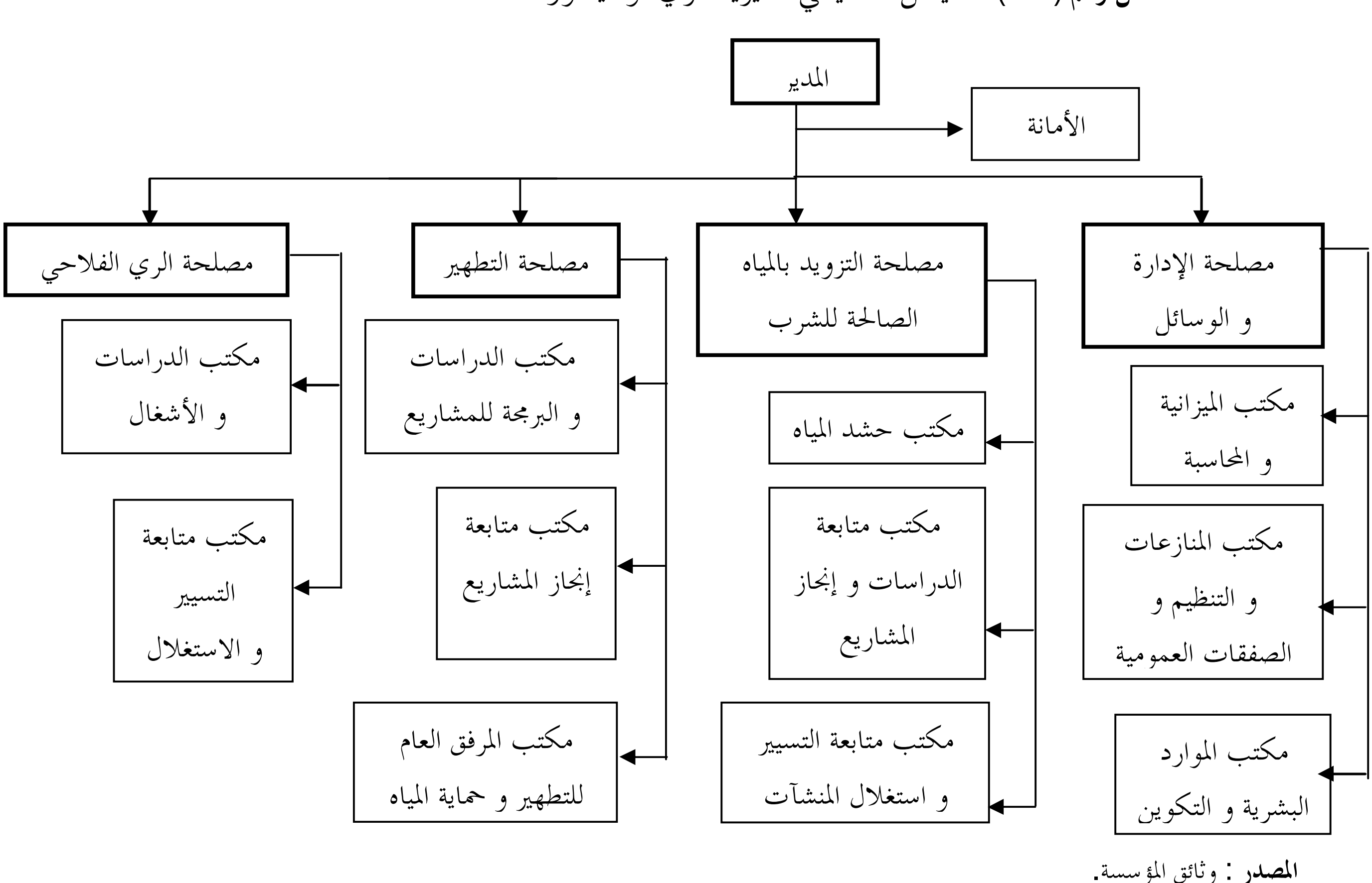
- تسيير شبكات الملاحظة و تجميع و مراجعة و كذا تحويل المعطيات لمختلف المشاهدات ؛
- المتابعة الدورية للموارد المائية على المستوى الكمي و النوعي و التدخل في حالة تلوث المياه ؛
- المحافظة على الموارد المائية و حمايتها من كل أشكال التدهور.

ورقلة تحوي مياه جوفية فقط ضعيفة التجدد و لكون الماء مورد نادر و ثمين، يتطلب هذا وضع سياسة تضمن استدامة المورد، تسهر الوكالة على تطبيقها بمتابعتها المستمرة لتطور استغلال المياه الجوفية و حمايتها من الاستنزاف، و تضمن التسيير العقلاني للمورد من خلال شبكة مراقبة متواجدة على مستوى الأوساط المائية عبر المنطقة، كما تهتم بالحفاظ على الموارد الجوفية من خلال جمع و تحليل العينات بهدف الحفاظ عليها و الكشف عن التلوث المحتمل.

تتوفر الوكالة على مجموعة من المهندسين و التقنيين ذوي تجربة، يساهمون في كل الجوانب المتعلقة بالموارد المائية بداية من البحث إلى الاستغلال و التسيير، ويعد استعمال التقنيات الحديثة في هذا الميدان أحد الاهتمامات الرئيسية للوكالة لتطوير إمكانيات البلاد من المياه.

[1].Ibid, p20.

الشكل رقم (3-2) : الهيكل التنظيمي لمديرية الري لولاية ورقلة.



المصدر : وثائق المؤسسة.

4. وكالة الحوض الهيدروغرافي *(ABH)*[1]:

وكالة الحوض الهيدروغرافي الصحراوي هي مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي و تجاري (م.ع.ص.ت) اسست بموجب المرسوم التنفيذي رقم 96-283 المؤرخ في 26 أوت سنة 1996 المعدل والمكمل في 30 سبتمبر 2008، هي من بين الاحواض الاربعة المتواجدة في الشمال.[2]

الحوض الهيدروغرافي في الصحراء يتكون من 17 ولاية، تسعة (09) ولايات تنتمي كليا للحوض و هي : أدرار، بشار، بسكرة، الوادي، غرداية، إليزي، ورقلة، تندوف، تمنراست. و يضم 96 بلدية تبلغ مساحته 88300 كم^2 و ثمانية (08) ولايات تنتمي جزئيا للحوض هي : الأغواط، باتنة، تبسة، الجلفة، البيض، مسيلة، خنشلة و النعامة. والحوض مجزأ إلى أربعة(04) وحدات : - وحدة شط ملغيغ - وحدة الصحراء الشـــمالية - وحدة الهقار - وحدة الساورة – تندوف، أنظر الملحق رقم(2) الحوض الهيدروغرافي.

[1].A.B.H."Agence de Bassin Hydraulique

[2] A.*B.H.S.S,Op.cit.*,p.11.

- تقوم هذه الوحدات بجمع المعلومات المتعلقة بكميات المياه المقتطعة، تعبئتها و كيفيـــات الاســتغلال في المناطق التي تغطيها للبحث عن المشكل المطروح في كل وحدة و محاولة إيجاد الحلول المثلى.
- تعـــد وتضبط المساحات المائية والتوازن المائي في الحوض الهيدروغرافي, و تجمع لهـــذا الغـــرض كـــل المعطيات الإحصائية و الوثائـــق و المعلومـــات المتعلـــقـــة بالمـــوارد المـــائيـــة و اقتـــطـــاع المياه و استهلاكها.
- تشـــارك في إعداد المخططات الرئيسية لتهيئة الموارد المائية و تعبئتها و تخصيصها التي تبادر بها الأجهـــزة المؤهلة لهذا الغرض و تتابع تنفيذها.
- تبدي رأيها التقني في كل طلب رخصة لاستعمال الموارد المائية التابعة للأمـــلاك العموميـــة المائيـــــة، يقـــدم حســـب الشـــروط التـــي يحددهـــا التشريع و التنظيم المعمول بهما.
- تعـــد و تقتـــرح مخططـــات تـــوزيـــع المـــوارد المائيـــة المعبأة في المنشآت الكـــبرى, و المنظومـــات المائية بين مختلف المرتفقين.
- تشـــارك في عمليـــات رقابـــة حالـــة تلـــوث المـــوارد المائيـــة، و تـــحـــديـــد المواصفات التقنية المتعلقة بنفايات المياه المستعلمة والمرتبطة بترتيبات تطهيرها.
- تقوم بجميـــع أعمال إعـــلام المرتفقين في مستوى العـــائلات و الصناعيين و الزراعييـــن و توعيتهـــم بضـــرورة ترقيـــة الاستعمال الرشيد للموارد المائية و حمايتها.

5.الديوان الوطني للتطهير (*ONA*)[1].

"الديوان الوطني للتطهير" مؤسسة عمومية وطنية ذات طابع صناعي و تجاري تتمتع بالشخصية المعنوية و الاستقلال المالي. نشأت المؤسسة وفقا للمرسوم التنفيذي رقم 01-102 المؤرخ في 27 محرّم 1422 الموافق 21 أبريل سنة 2001. يوضع الديوان تحت وصاية الوزير المكلّف بالموارد المائية مهامّه:
يكلّف الديوان في إطار السّياسة الوطنّية للتنمية بضمان المحافظة على المحيط المائي على كامل التراب الـــوطني و تنفيذ السّياسة الوطنية للتطهير بالتشّاور مع الجماعات المحلية.

و يكلّف بهذه الصفة عن طريق التفويض:

- بالتحكم في الإنجاز و الأشغال و كذا استغلال منشآت التطهير الأساسية التابعة لمجال اختصاصه.
- مكافحة كل مصادر تلوث المياه في المناطق التابعة لمجال تدخله و كذا تسيير كل منشأة مخصصة لـــتطهير التجمعات الحضرية و استغلالها، و صيانتها و تجديدها و توسيعها و بنائها و لاسيما منها شبكات جمع

[1] . O.N.A "Office National D'assainissement"

- المياه المستعملة، و محطات الضخ و محطات التصفية و صرف المياه في البحر، في المساحات الحضـــرية و البلدية و كذا في مناطق التطور السياحي و الصناعي،
- إعداد و إنجاز المشاريع المدمجة المرتبطة بمعالجة المياه المستعملة و صرف مياه الأمطار،
- إنجاز مشاريع الدراسات و الأشغال لحساب الدولة و الجماعات المحلية،
- و يكلف الديوان، زيادة على ذلك، بما يأتي:
- القيام بكل عمل في مجال التوعية أو التربية أو التكوين أو الدراسة و البحث في مجال مكافحة تلوث المياه.
- التكفل، عند الاقتضاء، بمنشآت صرف مياه الأمطار في مناطق تدخله لحساب الجماعات المحلية،
- إنجاز المشاريع الجديدة الممولة من الدولة أو الجماعات المحلية.

يكلف الديوان، علي الخصوص، بالمهام العملية الآتية:

- إنشـــاء كـــل تنظـــيم أو هيكلـــة يتعلـــق بهدفـــه في أي مكـــان مـــن التـــراب الـــوطني، تسيير المشتركين في الخدمة العمومية للتطهير،
- إعداد مسح للهياكل الأساسية للتطهير و ضمان ضبطه اليومي،
- إعداد المخططات الرئيسية لتطوير الهياكل الأساسية للتطهير التابعة لمجال نشاطه،
- الإنجاز المباشر لكل الدراسات التقنية و التكنولوجية و الاقتصادية التي لها علاقة بهدفه.

III.1.6. وضعية التزويد بمياه الشرب و أهم الإنجازات في قطاع المياه بورقلة:

اهتمت السلطات العمومية بورقلة بتحسين وضعية التزويد بالماء الشروب، من خلال قيامها بعدة إجـــراءات تضمنتها أهم الإنجازات على مستوى المنطقة.

III.1.6.1. وضعية التزويد بمياه الشرب:

ان إنتاج الماء الشروب في ورقلة مؤمن حاليا بواسطة 119 بئر بتدفق 312215.4م^3/يوم و بـــ 83 بئر، بتدفق 1886م^3،بالنسبة للتخزين عدد المنشآت حاليا 56 خزان بطاقة تخزينية إجمالية تقدر بـــ 44250 م3 كما توجد (5) خزانات في طور الإنجاز، و خمسة (05) خزانات أخرى لا تعمل بصفة منتظمة لسببين[1]: نقص المياه، عدم وجود بعض التجهيزات الكهروميكانيكية.

خلال سنة 2003 قامت المؤسسة بتجهيز و تشغيل مركب المخادمة، و هي بصدد تجهيز مركـــب غربوز. و شبكة التزويد بالماء الشروب في الولاية يبلغ طولها 1750 كلم منها 210 كلم عبارة عن شبكات

[1] المؤسسة العمومية لتوزيع المياه المترلية و الصناعية و التطهير بورقلة، مرجع سابق، ص03.

* منشآت الضخ لها ثلاثة أنواع: - ضخ من الآبار إلى الخزانات.
- ضخ من الخزانات الأرضية إلى الخزانات المرتفعة.
- ضخ مباشر من الآبار إلى الشبكات.

لنقل الماء من الآبار إلى الخزان* أو إلى النقاط الرئيسية لشبكة التوزيع، لأن ضخ الماء مباشرة من الآبار إلى الشبكات له سلبياته[1]: إتلاف المضخات بسرعة، التسربات الكثيرة في الشبكة، كما لا يمكن تخزين الماء في الأوقات التي ينخفض فيها استهلاك المياه، مما يجعلها غير متوفرة في أوقات الاستهلاك القصوى.

و قد بلغت نسبة الربط بشبكة توزيع المياه 77%، والفرق المسجل يخص المناطق النائية المزودة بواسطة الصهاريج لأسباب مختلفة منها: رداءة النوعية (مثل البرمة) أو بعد السكنات عن بعضها البعض مما يتطلب استثمارات كبرى لربطها بشبكة التزويد بالماء الشروب، أما بالنسبة لشبكات التوصيل (*Réseau D'adduction*) منها ما طوله 100.965 م ط في حالة سيئة، مما يستوجب إعادة تأهيلها و قد تكفلت مديرية الري بورقلة بإعادة تأهيل جزء معتبر منها و تقدر نسبة الضياع على مستوى هذه الشبكات 15%، أما شبكات التوزيع فمنها ما مقداره 174 كم عبارة عن شبكات رديئة موزعة كما يلي[2]:

- ◊ قنوات مسدودة بسبب الترسبات الكلسية خصوصا بتقرت.
- ◊ قنوات من مادة الحديد خاصة بإيصالات العمارات.
- ◊ القنوات القديمة و القنوات التي لا تلبي أقطارها الحاجيات.

زيادة على هذا تعرف شبكات التوزيع مشاكل أخرى تصعب من تسييرها وتتمثل في:

- ◊ شبكات تحت البنايات و أخرى قديمة، شبكات متعددة و متوازية يتطلب إعادة تأهيلها و كذلك معظم صمامات التحكم إما صمامات داخل البنايات أو نقص في الصمامات.

هذه الوضعية في الشبكة تؤثر كثيرا على نمط تسييرها، مما يتطلب وقتا كبيرا لعزل مناطق التسرب لإصلاحها و أحيانا المناطق الواجب عزلها تكون كبيرة جدا. ففي سنة 2002 قدر حجم الماء المنتج بـ 30.327.000 م3 أما الحجم الموزع قدر بـ 24.828.000 م3 سنويا[3]، و في إطار تعبئة الماء الشروب المنشآت الموجودة تسمح بتخصيص ما يزيد عن 400 ل/يوم للفرد في المتوسط.

إن عدد الزبائن الإجمالي للمؤسسة* يقدر بـ 54501 زبون منهم 29496 مشترك بعداد معطل أو من دون عداد (تقدير جزافي)، و الحجم المفوتر لسنة 2002 بلغ 13.070.000 م3 و تبلغ الكمية الضائعة من المياه 1.182.000 م3 أي 52% [4] من حجم الإنتاج الإجمالي، و هذا بسبب: إما الفوترة الجزافية أو سرقة المياه.

---

[1] Algérienne des eaux "Bilan Annuel, 2004, alimentation en eau potable", Ouargla, janvier, 2005

[2]الجزائرية للمياه، "وضعية المياه الصالحة للشرب بولاية ورقلة" ، مرجع سابق،ص ،ص03.

[3] Algérienne des eaux, « Bilan Annuel 2004 Alimentation en eau Potable », *op.cit*, p27.

* نعني بالمؤسسة في هذا الجزء،الجزائرية للمياه التي تشرف على كل الولاية ، الحجيرة و الطيبات.

[4]الجزائرية للمياه، "وضعية المياه الصالحة للشرب بولاية ورقلة" ، مرجع سابق،ص, 04.

فقد قامت المؤسسة سنة 2002 بتسجيل حوالي 7538 حالة تسرب، و من أجل التقليل من التسربات أثناء نقل المياه و توزيعها اتخذت عدة إجراءات من طرف كل من: مديرية الري، و البلـديات و المؤسسـة لتحسين عملية التموين، كما تم إتخاذ إجراءات أخرى من طرف المؤسسة لمكافحة تبذير و سرقة الماء تتمثـل فيما يلي[1]:

- تعميم استعمال العدادات و تغيير 5782 عداد سنة 2002 و 9330 عداد سنة 2003؛
- إحصاء و استخراج الزبائن غير المعروفين (غير المصنفين)، من هذه العملية تم اكتشاف 2145 زبون جديد خلال سنة 2003؛
- تكثيف دورات شرطة المياه لمحاربة سرقة المياه.

III.2.6.1. أهم الإنجازات في قطاع المياه بورقلة[2]:

عرف قطاع الري فيما يخص التزويد بالماء الشروب إنجاز مشاريع و برمجة مشاريع أخرى من حيث التجديد، و إعادة التأهيل و كذا التوسيع. و يمكن إيجاز أهم الإنجازات حسب بعض البلديات و الدوائر كما يلي:

1. بلدية ورقلة:

يبلغ عدد المزودين بمياه الشرب حوالي 164516 ساكن، مزودين من 28 بئر 26بئـر في الخدمـة و4 موقفين لاسباب معروفة.و بإنتاج سنوي 8363934 م^3، وحجم مـوزع يقـدر بــ:7611178 م^3 تخصيص 127 ل/يوميا للفرد، و يبلغ طول الشبكة بالبلدية 312793 م، وتتوفر على 17 خـزان بسـعة تخزين قدرها 17800 م^3، غير أن الوضع يتطلب إنجاز خزانات في: حاسي ميلود، إفري و في وسط المدينة، و يعاني كل من حي: بومادة، بلعباس، سعيد عتبة، القصر من نقص المياه، و قد بلغ عدد التسربات أثناء توزيع المياه 2458 حالة اما فيما يخص التدخلات لتدارك هذا التسرب هو حالة2405، و لتحسين وضعية التزويد بالمياه الصالحة للشرب، البلدية قامت بما يلي:

- إتمام انجاز بئر جديد في الجامعة (الخفجي)، والزيايينة؛
- إعادة تجهيز و تشغيل مركب المخادمة و مركب غربوز
- تحسين طريقة تزويد العمارات بالمياه؛
- تجديد و توسيع 14331 م من الشبكات بالقصر، بامنديل، مركب حي بوزيد...؛

---

[1] نفس المرجع.ص05.

[2] مديرية الري لولاية ورقلة، "وضعية التزويد بالمياه الصالحة للشرب عبر الولاية"، مرجع سابق، ص. ص.04-09.

- § القيام بدراسة لتحسين نوعية المياه بالمدينة بلغت نسبة تقدم الدراسة 30%؛
- § إنجاز خمسة آبار للمياه صالحة للشرب لمدينة ورقلة لوجود مناطق تعاني من نقص المياه (حي بلعباس، القصر، بوعامر، المخادمة) و أخرى تعاني من رداءة الشبكات مثل (القصر، سعيد عتبة، حي بوزيد).

2. بلدية (الرويسات وعين البيضاء):

يبلغ عدد المزودين بالماء هو 92696 فرد،عدد الآبار المسخر هو8 ، 4في الخدمة و4 موقفة مؤقت بإنتاج سنوي يقدر بــ 6072682م^3،في حين الكمية الموزعة تقــدر بـــــ:5511553م^3/ســنة،الحجم المخصص لكل فرد هو163 ل/ يوم يبلغ طول الشبكة 1992830 م وقد بلغ عدد التســربات الســنوية 782تسرب اما عدد التسربات التي تم صيانتها فيبلغ 680تسرب.ولتحسين وضعية التزويد بالمــاء قامــت المديرية بما يلي:

- § إنجاز شبكات التوزيع بالأحياء التالية: الزاوية القادرية، حي الأشوال على مسافة 2500 م.
- § إعادة تأهيل خزان الرويسات.
- § إنجاز مخطط توجيهي للمياه الصالحة للشرب للبلدية وتقدم الدراسة كان بــ60 %.يتم دائما ضــم بلدية عين البيضاء مع رويسات لان سكان عين البيضاء يزودون من خزانات رويسات بسبب رداءة نوعية الابار التي تم استخراجها.

3. بلدية أنقوسه:

عدد سكانها 19601 نسمة، وتتزود حاليا من ستة (06) آبار بتدفق60 ل/ثا بحجم إنتاج سنوي يقدر958348 م^3،و تتوفر البلدية على خمسة (05) خزانات بسعة تخزين 700م^3، وحجم سنوي مــوزع يقدر ب 906885م^3 حيث يبلغ طول شبكات التوزيع 429585 م، وتتوفر على 5 خزان بسعة تخــزين قدرها 1500 م^3 في حين المخصص اليومي للفرد هو 127 ل/ثا منها 7987 م في حالة سيئة.بلــغ عــدد التسربات بها 901 حالة، اما المتدارك منها فيبلغ 816 حالة.

تتميز هذه البلدية بتباعد تجمعاتها السكنية عن بعضها البعض مما يتسبب في ضــياع الميــاه، إضــافة للتوصيلات غير الشرعية هذا و قد تم تدعيم التزويد بمياه الشرب في المدة الأخيرة بإنجاز 5100 م في بعــض الأحياء من البلدية و ذلك ضمن البرنامج التنموي للمديرية لسنة 2003 و أنجز ما يلي:

- § ربط بعض الأحياء بالشبكات و توسيعها في أحياء أخرى و إعادة تأهيل بعض الشبكات؛
- § بعث دراسة المخطط التوجيهي للمياه الصالحة للشرب لتجمعات أنقوسة و البور (تقــدم الدراســة 30%).

4. بلدية حاسي مسعود:

بها 66926 ساكن يتم تزويدهم من 17 بئر بتدفق 477 ل/ثا، تبلغ كمية الانتاج السنوي ب:5750599م^3/سنة و الموزع منها ما يقدر 5257504 م^3/سنة وطول الشبكة بها يصل إلى4286303 م أما عدد الخزانات فهو6 خزانات،المستغلة تقدر بـ 4 بقدرة تخزين تقدر:3000 م^3 والموقفة لسبب معين يقدربـ:2 قدرتها التخزينية تقدر ب:3000 م^3. لتحسين التزويد بالماء الشروب بالمدينة تم إنجاز دراسة لموازنة الشبكة، كما يتم الآن بعث دراسة من أجل تحسين نوعية المياه و كذا إنجاز خزانين مرتفعين.

5. دائرة تقرت:

يبلغ عدد سكانها 175859 نسمة، تتزود من 9 آبار بتدفق 12400م^3/ثا بحجم إنتاج سنوي 9709554 م^3 والموزع منها سنويا يقدر بـ:8950891 م^3 فهي بذلك تخصص 139 ل/ يوم للفرد، و لها أربعة (04) آبار احتياطية، كما تتوفر الدائرة على 9 خزان للمياه بسعة تخزين 12400 م^3 منها خزان بتدفق250 م^3 لا يمتلئ لعدم وجود تموين مباشر و كافي، و يصل طول الشبكة إلى3011894 م و سجل بها 2268 حالة تسرب وتم تصليح 2117 تسرب أي التصليح الجزئي للتسرب.

المياه بتقرت ليست مستغلة استغلالا تاما نتيجة قدم الشبكات و ظاهرة تكلسها، و عدم استغلال الخزانات الموجودة، فعلى مستوى الدائرة يسجل عجز في التموين بمياه الشرب نتيجة نقص الموارد المائية إضافة إلى التزايد المعتبر للسكان و تعدد الأنشطة الاقتصادية؛ ضف إلى ذلك مشكل انسداد بعض القنوات و أن عدد الآبار قليل مقارنة بعدد السكان، و لمعالجة ذلك تم ما يلي:

- بعث دراسة لتحسين نوعية المياه للمدينة (تقدم الدراسة 30%)؛
- إنجاز خمسة (05) آبار احتياطية بمنطقة تقرت؛
- تجديد بعض قنوات أخرى.

III.1.7.حساب تسعيرة مياه الشرب في ورقلة[1]:

قبل التطرق إلى كيفية حساب تسعيرة المياه في ورقلة سنعرف أولا هيكل تكاليف إنتاج الماء:

III.1.7.1. تحليل تكاليف إنتاج المياه في المؤسسات:

إن توزيع تكاليف إنتاج المياه في المؤسسات الوطنية عام 2000 كما يلي: التكاليف الثابتة و التكاليف المتغيرة و تكاليف رأس المال.

أولا: التكاليف الثابتة:

التكاليف الثابتة و تمثل 68% من إجمالي التكاليف الثابتة و تتكون من العناصر التالية:

تكاليف الموظفين: تمثل الجزء المهم في التكاليف الثابتة بنسبة 76% منها، وتشمل تكاليف الموظفين و أجورهم و منحهم؛ و بالنسبة لورقلة فتكاليف المستخدمين بها تقدر بـ: 100137 دج سنة 2000.

تكاليف أخرى: تتمثل في الحسابات التالية: الحساب 60: بضاعة مستهلكة، الحساب 62: حساب خدمات، الحساب 64 ضرائب و رسوم، الحساب 66: أعباء أخرى ، حيث أن حساب الضرائب و رسوم تمثل كحد أدنى بـ72% من هذه التكاليف بورقلة (الحد الأقصى لها يقدر بـ 98% في بشار و سوق أهراس)، و هي اقل من 10 % من التكاليف الثابتة.

ثانيا التكاليف المتغيرة:

تمثل نسبة 25% من إجمالي التكاليف و تتكون من:

تكاليف الكهرباء: تمثل نسبة 88% من تكاليف المتغيرة و تتغير مابين (62-97%) حيث 62 %بورقلة و بشار و 97 % بالشلف، حيث أن متوسط التكلفة لإنتاج متر مكعب واحد من الماء يقدر بـ 02 دج.

تكاليف المواد الكيميائية: تمثل حوالي 12% من التكاليف المتغيرة و تتراوح ما بين 0.06 د ج/م3 و 1.08 د ج/م^3، أما بالنسبة لتكلفة هذه المواد فهي أقل من 10 د ج/م3 للمياه الجوفية المعالجة، و الملاحظ أن بعد سنة 2000 ارتفعت نسبة هذه التكاليف إلى 22% من إجمالي التكاليف المتغيرة لتزايد ارتفاع ضغوط التلوث المائي.

تكاليف رأس المال: تمثل نسبة 06% من إجمالي تكاليف إنتاج المياه و تتمثل في المصاريف المالية و حصص الاهتلاكات للوسائل و الأجهزة المستغلة.

إن التقسيم المذكور أعلاه وفقا لصنف التكلفة (علاقتها بالحجم المنتج)، أما بالنسبة لتقسيم التكاليف حسب الوظيفة فهي تنقسم إلى: تكلفة الإنتاج التي تمثل في المتوسط بورقلة بـ 52% من المبلغ المفوتر.

[1] Ministère des Ressources en eau, D.A.E.P, «Etude et la tarification de l’eau a usage domestique et industriel, 2006 »,120.

2.7.1.III. نظام التسعيرة الجهوية:

إن عملية استخراج،نقل،توصيل، تخزين،توزيع المياه، تتطلب مصادر ضخمة للتمويل،ونجد ان الدولة تتكفل لوحدها بهذه المصاريف وأصبح يتعب كاهلها، ولهذا توجب البحث عن كيفية تغطية ولو جزء قليل من هذه المصاريف بنفسها، أي البحث عن مصدر للتمويل الذاتي مقابل الخدمة المقدمة للمواطن.

من اجل هذا نجد ان الدول حددت مبلغ يعتبر مبلغ رمزي يدفعه المستهلك مقابل التموين المستمر بالماء الشروب، لذلك نقول ان الماء خدمة مدفوعة الثمن،ليست مجانية؛ ومبلغ الخدمة أو التسعيرة المحدد لم يحدد جزافا بل كان جراء قوانين وتشريعات؛ إلا انه عرف تطور منذ سنة 1985[1] الى غاية 2003.

إن التسعيرة المحددة منذ تلك الفترة كانت حسب المنطقة وكذلك نوع المستهلك، ويرجع ذلك للتفاوت و التنوع الكبيرين بين الأوضاع المحلية لكل منطقة (طبيعة موارد الماء، أهمية المعالجات، التحويلات، عمليات الضخ، نوعية المياه و الشبكات المستعملة) هذه الأسباب اجتمعت لتجعل من ثمن كلفة الماء المنتج و الموزع مختلفة اختلافا بينا من مؤسسة إلى أخرى، وأمام هذه الوضعية ظهرت حتمية الدولة للتوجه نحو تطبيق تسعيرة جهوية تعكس حقيقة التكاليف في مختلف المناطق، فنجد السعر الأساسي المطبق في ولاية ورقلة يختلف عن السعر المدرج في ولاية أخرى؛ ووفقا للتقسيمات نجد أن ورقلة تنتمي إلى تسعيرة المنطقة السابعة من بين10 المناطق.وبدورها تصنف إلى 4 أصناف.

وبعدما كانت التسعرية الاساسية المطبقة هي:3,70دج وفقا المرسوم التنفيذي رقم 98-156،تغيرت سنة 2003 وتم تحديد السعر الاساسي بـ:5,80دج.وهي موزعة كما يلي:

الجدول رقم (3-10) : **التسعيرة المياه الصالحة للشرب و الصناعة لسنة 2003**

فئات المستعلين	حجم الاستهلاك	معامل المضاعفة	الأسعار المطبقة (دج/م^3)	التسعيرة
1- المنازل	القسم الأول من 0 إلى 25 م3/ثلاثي القسم الثاني من 26 إلى 55 م3/ثلاثي القسم الثالث من 56 إلى 82 م3/ثلاثي القسم الرابع أكثر من 82 م3/ثلاثي	01 3.25 5.50 6.50	001× الوحدة الأساسية 3.25× الوحدة الأساسية 5.50× الوحدة الأساسية 6.50× الوحدة الأساسية	5,80 18,85 31,90 37,70
2-الإدارات العمومية	سعر وحيد	4.50	4.50× الوحدة الأساسية	26,1
3- الحرفيين	سعر وحيد	5.50	5.50× الوحدة الأساسية	31,90
4- الصناعة و السياحة	سعر وحيد	6.50	6.50× الوحدة الأساسية	37,70

المصدر : وثائق المؤسسة.

[1] انظر الملحق رقم (3-11)

●وتم تقسيم التسعيرة إلى أربع أقسام من اجل تشجيع المستهلكين على اقتصاد الماء ودفع اقل قسط.بالإضافة الثمن يتضمن إتاوات وضرائب وتتمثل في:

● إتاوة التطهير : لضمان تغطية تكاليف الصيانة و الاستغلال لأنظمة التطهير، و يحدد سعر التطهير بـــ 20% من مبلغ الفاتورة الخالي من الضريبة.

● إتاوة "اقتصاد المياه" و" نوعية المياه " : تحدد بـــ 02% من مبلغ الفاتورة الخالي من الرسوم وهذا بالنسبة لولايات الجنوب التالية: (الأغواط، غرداية، الوادي، ورقلة، بسكرة، أدرار، بشار، تندوف، إليزي)، و تدفع إلى حساب الصندوق الوطني للتسيير المتكامل للموارد المائية.نفس الشيء بالنسبة لإتاوة "المحافظة على نوعية الماء" مع إتاوة "اقتصاد المياه".

●إتاوة التسيير : و المحددة بـــ 3.00 دج تهدف إلى حشد الموارد المائية للسماح بتجديد و توسيع منشآت ماء الشرب و تحول مباشرة إلى الصندوق الوطني للمياه الصالحة للشرب.

●الضريبة الثابتة للاشتراك : تهدف إلى تغطية تكاليف صيانة التوصيل والعداد.

●رسم على القيمة المضافة على المياه من المبلغ الخارجي عن الرسوم على استهلاك المياه.

وسوف نتكلم فقط على تسعيرة الماء الشروب، و لتوضيح كيفية إعداد فاتورة الماء فيها نأخذ المثال التالي: الحجم المستهلك من المياه (صنف الاستعمال المنزلي) يساوي 100م^3 في الثلاثي الثاني سنة 2009، فإن المستهلك يدفع 25م^3 الأولى بسعر 5,8دج/م^3

و 30م^3 بسعر 18,85 دج/م^3 و 25م^3 و25م^3 بسعر31,90 دج والحجم المتبقي بسعر 37,70 دج/م^3، و يضاف إلى هذا المبلغ الإتاوة الثابتة للاشتراك، و إتاوة التطهير، و إتاوة اقتصاد و نوعية الماء، و إتاوة التسيير، ورسم على القيمة المضافة على الماء، والطابع الجبائي، و هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (3-11): نموذج إعداد فاتورة الماء في ولاية ورقلة للثلاثي الثاني سنة 2009[1]

التعيين	أقسام الاستهلاك	الكمية	سعر الوحدة	المبلغ	التعيين	النسبة	المبلغ
المنازل	الشطر1: 00 إلى 25 م3	25	5,80	145	اتاوة التطهير	20%	450,30
	الشطر2: 26 إلى 55 م3	30	18,50	555	إتاوة اقتصاد الماء	2%	45,30
	الشطر3: 56 إلى 82 م3	25	31,90	797,5	إتاوة نوعية الماء	2 %	45,30
	الشطر4 : ما فوق82 م3	20	37,70	754	اتاوة التسيير	3,00	300
الاشتراك				240	TVA*	7 %	174,405
المجموع (1)				2491,5	المجموع(2)		1015,305
					مبلغ الفاتورة1+2		3506,805
					ديون سابقة	-	-
					مبلغ بدون طابع		3506,805
					TAP**		35
					المبلغ المستحق		3541,805

المصدر: مصلحة الاستغلال بالمؤسسة.

نقوم بتجزئة الفاتورة إلى أقسام لإيضاح كيفية حساب كل جزء.

أولا: الإتاوة الثابتة للاشتراك:

هذه الاتاوة تهدف إلى تغطية تكاليف إيجار العداد وصيانة التوصيل والعتاد، محددة بمبلغ 240 دج.

وإذا وجدنا في الفاتورة مع رقم العداد الرمز (A1) يعني أن العداد ملك للمشترك، أما إذا وجدنا الرمز (E) يدل على كراء المؤسسة للعداد أي أنه ملك لها.

ثانيا: إتاوة التطهير:

إتاوة التطهير هي نسبة وطنية محددة ب 20 ٪ من مبلغ استهلاك المياه خارج الرسم، في مبلغ التطهير يساوي 2251,5 x 0.2 = 450,3 دج/ ثلاثي.

في حالة الفاتورة المذكورة أعلاه إتاوة التطهير غير مدرجة لأن صاحب الفاتورة مترله غير موصول بشبكة التطهير.

ثالثا: **اقتصاد المياه وحماية نوعية المياه:** نسب إتاوات اقتصاد المياه وحماية نوعيتها تحدد كما يلي:

إتاوة اقتصاد المياه:

تحدد نسبة إتاوة اقتصاد المياه بـــ 02 ٪ من مبلغ الاستهلاك خارج الرسم عن استهلاك المياه، مبلغ إتاوة اقتصاد المياه يحسب كما يلي: مبلغ إتاوة اقتصاد المياه = 2251,5 x 0.02= 45,30 دج/ ثلاثي.

[1] .انظر الملحق رقم (3-12)

إتاوة حماية نوعية المياه:

تحدد نسبة حماية نوعية المياه بـــ02 ٪ من المبلغ خارج عن الرسوم استهلاك المياه، مبلـــغ الإتـــاوة يحسب كما يلي: 2251,5 x 0.02= 45,30 دج/ ثلاثي.

رابعا: إتاوة التسيير:

تقدر هذه الإتاوة بـــ03 دج/م^3 مضاعفة بالحجم المستهلك وتحسب كما يلي:

مبلغ إتاوة التسيير: 100 م^3 x 3.00= 300.00 دج/ ثلاثي.

خامسا: الرسوم على القيمة المضافة:

الرسم على القيمة المضافة (1): هو رسم على القيمة المضافة محدد بـــ07 ٪ من مبلغ المستهلك خارج الرسم، ويحسب كما يلي: 2491,5 x 0.07 = 174,405 دج/ثلاثي.

سادسا: الطابع الجبائي:

كل 100 دج ← 01 دج كطابع جبائي.

ومنه فإن: 3506,805 دج يقابلها 35,06 دج ≈ 35 دج طابع جبائي.

8.1.III. عوامل مشكل الماء في ورقلة: يعاني قطاع المياه الى مشاكل عديدة كنتيجة لسوء تسيير الموارد المائيـــة ويتجلى ذلك على أكثر من صعيد:

1.8.1.III. رداءة نوعية مياه الشرب وقلتها:

تحتوي ولاية ورقلة على احتياطي كبير من المياه الجوفية، إلا أنها لازالت تعاني إلى يومنا هذا من ندرة المياه، إضافة إلى أن اغلب سكانها يتزودون بمياه ذات نوعية رديئة إن لم نقل غير صـــالحة للاســـتهلاك نهائيا،لا تصلح الا للغسيل[1]، فسكان الحدب تصلهم مياه ساخنة جدا وغير قابلة للاستهلاك في حين نجـــد مناطق أخرى تزود بمياه ماحالة،زيادة إلى هذا الانقطاع المتوالي للمياه،ويلجأ المواطنون منذ سنوات مـــن اجل التزويد بالمياه إلى شراء المياه العذبة من شاحنات تتنقل بين الأحياء لبيع الماء[2]،تفاديا لانتقال أمراض وبائية من المياه المستعملة.

و أُخذ هذا الموضوع يعين الاعتبار من خلال بعث دراسة من أجل تحسين نوعية المياه هي الآن علـــى وشك الانتهاء، وسوف تمكننا من إنجاز محطات تحلية في كل من: تقرت، حي بوزيد، المخادمة، إضافة إلى مشكل المياه الساخنة فهناك محطة لتبريد الماء بعين الصحراء بتقرت.

---

[1]. سميرة مواقي،"الجزائرية للمياه تقطع الماء على أحياء ورقلة"**جريد النهار اليومي**، التاريخ: 16ماي 2009العدد 4732،ص.11.

[2] المرجع نفسه،ص.11.

2.8.1.III. عدم استغلال المياه المعبأة:

"بينت التصريحات التي أدلى بها وزراء الفلاحة المتعاقبون ومختلف الدراسات المجرات في مجال الموارد المائية في الجنوب، أن آلاف الآبار التي تم حفرها في الجنوب غير مستغلة"[1]. و يوجد أكثر من 300 بئر لا تشتغل[2] إما بسبب عدم الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل مضخات استخراج المياه منها، أو بسبب تلوثها وانسدادها ...الخ، إضافة إلى خزانات المياه التي في حالة سيئة وتحتاج إلى ترميم كخزان الرويسات، وعين البيضاء التي بها خزان وحيد أصبحت سعة التخزين به المقدرة بـ500 م^3 لا تتناسب والتزايد السكاني، وخزان آخر بتقرت يتطلب كذلك إعادة ترميم، كما توجد نسبة هامة من المساحات المسقية لا تسقى بالفعل لعدم تجهيزها بشبكة نقل وتوزيع المياه[3].

3.8.1.III. ارتفاع نسبة المياه الضائعة:[4]*

إن الإحصائيات الصادرة عن وزارة الري في بداية الثمانينيات و وزارة الموارد المائية اليوم تؤكد أن أكثر من 40% من المياه التي يتم ضخها عبر شبكات نقل وتوزيع المياه مازالت تضيع وذلك يعود إلى قدم وتآكل الشبكات وانعدام صيانتها وعدم احترام مؤسسات الإنجاز الوطنية المقاييس المعمول بها في إنجاز وتركيب الشبكات وحجم القنوات. وبالفعل في ورقلة فقد سجلت معدلات مرتفعة للتسربات (بنسبة 50%)، كذلك التسربات الموجودة على مستوى الشبكات التي يتطلب إعادة تأهيلها: كالرويسات، سيدي خويلد، تقرت، حاسي مسعود ...الخ.

4.8.1.III. عدم الاهتمام بالمياه المسترجعة[5]:

ان إعادة استعمال المياه المستعملة مطبق منذ سنة 1980،و تعتبر طريقة مستحسنة خاصة في ري الأراضي الزراعية لأنها تزودها بالمغذيات المائية والمواد العضوية ويعتمد عليها في حالة ندرة الأمطار وتوزيعها غير منتظم.[6] وتعطي فائدة مزدوجة من ناحية تحمي البيئة ومن ناحية اخرى تعتبرمورد مائي جديد.

إن إلقاء مياه الصرف الصحي و الصناعي دون إعادة استخدامها في الزراعة والصناعة يمثل تبذيرا لكميات كبيرة منها، فنجد أن حجم مياه الصرف في ورقلة التي تطرح دون استغلالها في الزراعة والصناعة كبير.

---

[1].رابح زبيري، "إشكالية ماء الشروب في الجزائر: بين الندرة الطبيعية وسوء التسيير"،في "مجلة الاقتصادي، العدد 07، 2002، ص 21.

[2]. Agence nationale des ressources hydrauliques, direction régionale sud, op.cit,p 04.

[3]. Agence nationale des Ressources en eau, direction de l'hydraulique, "Bilan Annuel 2004 Alimentation en Eau potable", op.cit, p27

[4]. Khadraoui, 2007, p.94.

*.انظر الملحق رقم(3-13)

[5] مديرية الري بولاية ورقلة، "تسيير الشبكات الرفع للمياه المستعملة في ورقلة وتقرت"، أفريل 2002 ، ص.03.

[6] صادق،المرجع السابق.

وتوجد في الولاية محطتين لرسكلة (استرجاع) المياه المستعملة، إحداهما في بلدية ورقلة وهي لا تعمل نتيجة نقص بعض المستلزمات ونقص التأطير التقني، مما يؤدي إلى صرف المياه مباشرة في الأوساط الطبيعية (منطقة أم الرانب) فينجم عنها أخطارا كبيرة (تلوث المياه الجوفية) قد لا نستطيع في يوم ما معالجتها، كما توجد محطة أخرى في تقرت رغم أنها تعمل لكن هذا لا يعني أنها لا تعاني من مشاكل، وعموما أغلب محطات التطهير في البلاد ومن ضمنها محطتي ولاية ورقلة، وزيادة للمشاكل السابق ذكرها فهي تعاني من مشكل انعدام التسيير المحكم والرقابة على اعمال الصيانة والتصليح والمتابعة، وإن كانت البلديات هي المتكلفة بهذا الجانب مثلما هو الحال في ولاية ورقلة، فقد أعلنت البلدية عجزها في تسيير وصيانة هذه المحطات.

إن هذه الأسباب وغيرها أدت إلى ظاهرة صعود المياه، التي عاني منها سكان مدينة ورقلة مؤخرا كنتيجة لعدم التعامل مع مشكل الصرف الصحي، و زاد الأمر تعقيدا تنامي نقاط تسربات المياه القذرة نتيجة تصدع الشبكات وتعطل عمليات الضخ والدفع الآلي. وقد أثر سلبا على فعالية التدخلات محدودية وسائل التدخل المتاحة، ومن الأحياء الأكثر تضررا بمشكل صعود وتسرب المياه القذرة إلى داخل المساكن و وسط الأحياء "حي سيدي عمران"[1] ، فالحل المنتهج من طرف السلطات المحلية في المنطقة كان حلا ظرفيا من خلال اعتماد عمليات ضخ بديلة للتجهيزات والشبكات ثم القيام بإمتصاص المياه المتسربة إلى داخل المساكن. رغم وجود الهيئات المسؤولة على تقييم المورد والمحافظة عليه في الولاية، ورغم تشديد تراخيص حفر الآبار وكذلك تثبيت شبكات الصرف للتقليل من التسربات، إلا أن المشاكل المرتبطة بتسيير محطات الضخ لشبكات الصرف لشبكات الصرف تبقى مطروحة إلى غاية اليوم، كما تم الشروع في دراسة عامة للأحواض الكبرى لتصريف المياه ودراسة أخرى للمخططات التوجيهية للمياه الصالحة للشرب والتصريف للمجمعات الكبرى[2] .

ولتحسين التموين بالمياه الصالحة للشرب يوجد مجموعة من التدخلات يجب إجراؤها من حيث:
إصلاح أجزاء الشبكات غير الصالحة لتقليل كمية المياه المتسربة، إنشاء خزانات جديدة في بعض المناطق التي تسجل عجزا في الماء وإنجاز آبار جديدة لتغطية التزايد السكاني على النحو الذي سنبينه لاحقا وتأمين التموين بالمياه دون انقطاع والحل مشاكل صرف المياه في المنطقة تركزت جهود الفاعلة وهي مصالح البلدية ومديرية الري بصفة خاصة على تثبيت آليات ضخ ودفع موازية لتخفيف المشاكل المتعلقة بالصرف، كما توجد عمليات أخرى تتمثل في إصلاح أشطر الشبكات أو كلت إلى المقاولين. ونظرا لصعوبة المشكل وصرف مبالغ

---

[1] س.س، "مدينة ورقلة تحت ضغوط تسربات والمياه القذرة"، "في"**جريدة الخبر**، الأحد 05 ديسمبر 2004، ص 09 .
[2] مديرية الري، مرجع سابق، ص02.

مالية معتبرة دون التوصل إلى طريقة فعالة للتحكم فيه، لجأت السلطات العمومية إلى خبرة مكتب دراسات أجنبي بغلاف مالي ثقيل، تكون نتائجها جاهزة وتنتظر التنفيذ لاختبار مدى فعاليتها.[1]

2.III. تقدير نموذج للتنبؤ بالطلب على ماء الشرب.

قبل التعرض للدراسة إلى نموذج التنبؤ باستهلاك الماء الشروب في المنطقة محل الدراسة نحاول في البادئ الإشارة ولو بشكل موجز لبعض الدراسات التي اهتمت بهذا الموضوع.

1.2.III. أهم الدراسات حول الطلب على الماء.

1.1.2.III. أهم الدراسات في الولايات المتحدة الأمريكية:

وفي واقع الأمر لم يهتم التحليل الاقتصادي بالطلب على الماء الشروب حتى سنوات قريبة وذلك على الرغم من أهميته الاقتصادية، فمع ارتفاع الطلب على الماء منذ أواسط السبعينات وتزايد استعمالاته،أصبح استهلاك هذه المادة الحيوية حساس بالنسبة للسعر ومن ثم غدا تحليل الطلب من الأمور المهمة التي عنى بها التحليل الاقتصادي وفيمايلي سرد لبعض الدراسات التي تمت في الولايات المتحدة الأمريكية والطرق التي استخدمت في تقدير دالة الطلب على الماء الشروب.

جدول رقم (1): أهم الدراسات على الطلب المنزلي للماء في الولايات المتحدة.

الكتاب	المعطايات	الناحية[1]	طرق الاقتصاد لقياسي[2]	مرونة السعر
Howe-Lineaver	CT	و.م.ا	MCO	-0.23
Gibbs [1978]	CT	ميامي (و.م.ا)	MCO	-0.51
Foster-Beattie	CT	و.م.ا	MCO	-0.52
Billings [1982]	ST	توكسون (و.م.ا)	VI	-0.70
Schefter-David [1985]	CT	ويسكونسين (و.م.ا)	MCO	-0.12
Chicoine et al. [1986]	CT	ايلينواس (و.م.ا)	ES	-0.71
Chicoine-Ramamurthy [1986]	CT-ST	ايلينواس (و.م.ا	MCO	-0.48
Nieswiadomy-Molina [1989]	CT-ST	دانتون (و.م.ا)	VI/DMC	-0.86/-0.36*
Renwick-Archibald [1997]	ST	سانتا بربرا (و.م.ا)	DMC	-0.33

2. *CT* : مقطع عرضي، ST: سلسلة زمنية.

2. *VI* :متغيرات اداتية، ES:معادلات متماثلة.

*: التسعيرة بالجهة متزايدة و متناقصة.

[1] س.س، مرجع سابق، ص 09.

2.1.2.III. أهم الدراسات في أوربا:

أما في أوربا فقد تزايد الاهتمام بدراسة الطلب على الماء الشروب مع نهاية القرن الماضي وخصوصا على اثر انعقاد مؤتمر ريوديجانيرو حول البيئة و التنمية في جوان 1992،والجدول الموالي يبرر اهم الدراسات التي تمت و النتائج التي توصلت إليها.

جدول رقم(2) أهم الدراسات على الطلب المنزلي للماء في أوربا[1]

الكـــتاب	المعطايات	النـــاحيـــة[1]	طرق الاقتصاد القياسي[2]	مـــرونة السعر
Hanke- de Maré [1982] Point [1993] Boistqrd [1993] Hansen [1996] CREDOC. [1997] Hoglund[1997]	ST CT CT-ST ST CT CT- ST	مالمو (سويد) جيروند (فرنسا) فرنسا كوبنهاقن الدانيمارك) فرنسا سويد	MCO MCO MCO MCO MCG PANAL	-0.15 -0.17 -0.20 الى0.10-* - الى 0.35**- 0.20 -0.10 -0.12(1989) -0.31(1995) -0.20

[1] . انظر الملحق رقم (3-18)

3.1.2.III. الوطن العربي:[1]

أما في الوطن العربي فإن دراسة الدكتور سامر مخيمر وخالد حجازي فإنها تعتبر من الدراسات المهمة في هذا الميدان حيث تعاملت الدراسة مع المشكلة المائية من منظور متعدد بدأت من الحقائق الجغرافية والتاريخية فظلا عن الاعتبارات النابعة من القانون الدولي، لتنطلق الدراسة عبر عملية تجسيد متتال إلى الإحاطة بسائر جوانب واعتبارات الموضوع السياسية والاقتصادية والفنية لتنتهي إلى استشراف المستقبل المائي للوطن العربي.

وبالنظر لأهمية الموضوع فقد تضمنت دراستنا ملحقا بإحدى النماذج القياسية[2] التي تم استخدامها لتقدير دالة الطلب على الماء الشروب في مقاطعتين من مقاطعات فرنسا،وكان غرضنا هو مساعدة الباحثين في اختيار المتغيرات في الدراسات القياسية حول هذا الموضوع طالما تتوفر المعطيات للقيام بذلك. ولعل النقص في المعطيات هو الذي دفعنا إلى تبنى نموذج تنبؤي يعتمد على متغير السكان فقط للتعرف على الحاجة للماء الشروب مستقبلا في منطقة الدراسة على النحو المبين أدناه.

2.2.III. تقدير نموذج للتنبؤ بالطلب على ماء الشرب في ورقلة :

سوف نحاول في هذا الجزء تقدير نماذج تتعلق باستهلاك الماء لبلديتين على ضوء البيانات المتوفرة لدينا وسوف نُحقق المراحل التالية وتتمثل في:

- تحليل السلسلة الشهرية لاستهلاك الماء.
- تقدير نموذج لاستهلاك الماء لكل بلدية.
- التنبؤ بالقيم المستقبلية المستهلكة.

---

[1] . هناك دراسات غير المنشورة حول موضوع المياه و من بينها :

- رسائل دكتوراه دولة :

- L.Guérin-Schneider, "Introduire la mesure de performance dans la régulation des services d'eau et d'assainissement en France instrumentation et organisation", Thèse doctorat, école nationale du génie rural, des eaux et forêts, Paris 11/05/2001.
- Mohamed Hamza BENGRINA, "Les Problème de l'utilisation de l'eau en Algerie, avec la prise en compte du facteur écologique", Thèse doctorat, institut de l'économie nationale. G.V.P le khanov, moscou, 1991.

-رسالة ماجيستير:

- محسن، زوبيدة. "التسيير المتكامل لمياه الشرب:دراسة حالة قطاع المياه بورقلة" رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ورقلة،كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية،2005.

[2] .انظر الملحق رقم (3-18)

III.2.2.1. نمذجة استهلاك الماء الشروب لبلدية ورقلة *(OGX) Ouargla* :

1. تحليل السلسلة الشهرية لإستهلاك مياه الشرب :

ان المعطيات المتوفرة لدينا تمثل كميات الماء المستهلكة بالمتر المكعب، المبوبة فصليا المحددة بـــ40 مشـــاهدة وهي ممثلة في الجدول التالي:

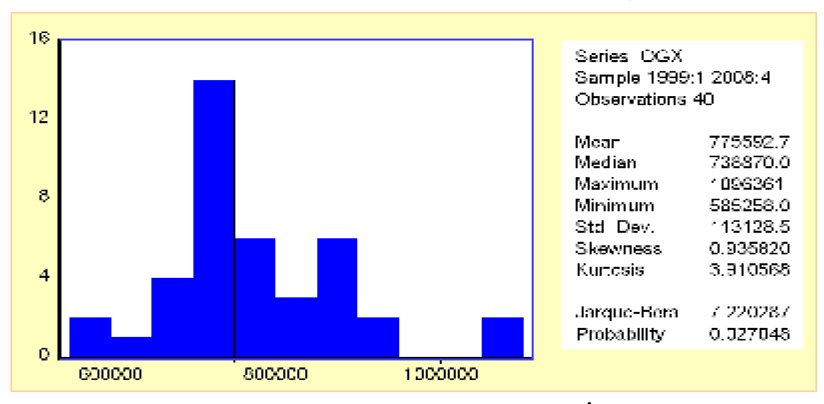
الجدول رقم (3-12): **الاستهلاك الفصلي لماء الشرب لبلدية ورقلة.**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1 *trimestre*	**715012**	**715904**	**730442**	**756734**	**898891**	**897407**	**740633**	**785462**	**715255**	**1077653**
2 *trimestre*	**767602**	**585258**	**712622**	**783699**	**1096361**	**919986**	**846228**	**671851**	**704203**	**934963**
3 *trimestre*	**705684**	**595675**	**703781**	**792881**	**857487**	**857040**	**803896**	**669171**	**737107**	**893169**
4 *trimestre*	**651996**	**637408**	**672025**	**878585**	**729857**	**727773**	**825057**	**718918**	**792942**	**716089**

المصدر:المصلحة التجارية للمؤسسة

1.1 دراسة وصفية لبيانات السلسلة:

شكل رقم (3-3): المعطيات الإحصائية للسلسلة المدروسة



مستخرج من برنامج eviews

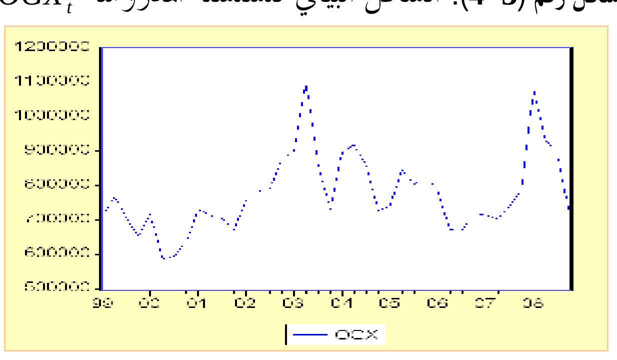
السلسلة الموجودة لدينا تمثل الاستهلاك الفصلي للمياه الموجهة للاستهلاك العائلي بالمتر مكعب المتعلقـــة ببلدية ورقلة والمحددة بـــ40 مشاهدة تمتد من الفصل الأول لسنة 1999 إلى غاية الرابع لســـنة 2008 أي عشر سنوات، بمتوسط قدره775592.7 وقيمة عليا قصوى تقدربـــ: 1096361 سجلت في الثلاثـــي الثاني لسنة 2003. وقيمة دنيا تقدر بـــ: 585258,0 سجلت في الفصل الثاني لسنة 2002.وهما يمثلان اكبر واصغر حجم ماء تم استهلاكه خلال فترة الدراسة، وتتشتت قيم سلسلة الاستهلاك لبلدية ورقلة بانحراف معياري قدره 113128,5 اما القيمة 738870 فهي التي تقسم متغيرات السلسلة إلى نصفين ويقصد بها

أن نصف العائلات تستهلك اقل من هذه القيمة؛ونستعمل معامل الاختلاف cv لمقارنة مدى التجـــانس بـــين السلسلة وفي هذه الحالة يساوي 15.5% وكلما كانت اقل من هذه القيمة كانت قيم السلسلة اكثر تجانسا.

2.1 تحليل المنحنى:

بتمثيل بيانات الجدول على منحنى متعامد ومتجانس وفقا للمعادلة $OGX_t = f(t)$ نتحصل على الشـــكل التالي:

شكل رقم **(3-4)**: الشكل البياني للسلسلة المدروسة OGX_t



مستخرج من برنامج eviews

يعبر الشكل السابق عن تطور استهلاك الماء الشروب في ورقلة ويلاحظ من خلاله ما يلي:

- وجود اتجاه عام متنامي ولكنه بشكل غير منتظم.
- ما بين سنة 1999-2002 نلاحظ انخفاض متذبذب في الكمية المستهلكة ليشهد مـــن جديـــد ارتفاع متفاوت في الاستهلاك حيث يظهر نتأ بارز سنة 2003 (الثلاثي الثاني) ويقابل أقصى كمية استهلك خلال فترة الدراسة لينخفض الاستهلاك من جديد لكن بكميات اقل وهذا من 2004-2007 ليرتفع من جديد إلى أقصاه ثم يشهد انخفاض حاد يمكن أن يرجع هذا إلى تخفيض حصص الاستهلاك لعدم توفر الماء أو إلى سياسة ترشيد استهلاك الماء.

وعند التطرق للتفصيل نجد أنه لا يتضح ارتفاع استهلاك الماء في الفصول الحارة يمكن أن يرجع ذلك لأخطاء القياس أو الحصول على معطيات غير دقيقة بحكم الطريقة المعتمدة، حيث أن طريقة التقدير الجزافي هي السارية في القرى والمناطق الريفية، ويمكن أن يرجع ذلك إلى طبيعة الجو في حد ذاته ففي هذه الفترة ترتفـــع الحـــرارة ويتجه اغلب السكان إلى قضاء العطلة في المناطق الساحلية.

2. تقدير نموذج للتنبؤ بـــ استهلاك الماء لـــ OGX_t:

بعدما انتهينا من تحليل معطيات السلسلة الخطوة الموالية هي تقدير نموذج الملائم لعملية التنبؤ، والممثل لها أحسن تمثيل وكذا تحديد رتبته هل $MA(q)$ او $AR(P)$.

في كثير من الأحيان يعتمد على عدد السكان المستقبلي أو معدل الزيادة السنوية للسكان لدراسة والتنبؤ بالطلب المستقبلي، باعتبار أن الطلب في علاقة طردية مع التغير السكاني.و في هذا الجزء سوف نعتمد على معدل الزيادة للسكانية كمتغير مستقل في النموذج وكذلك على الحجم المستهلك في الفترة السابقة أي بفترة إبطاء واحدة[1].ويقدر النموذج كما يلي:

$$OGX_t = OGX_{t-1} + \frac{OGX_{t-1}}{P_{t-1}}\left[P_t - P_{t-1}\right] + e_T$$

حيث:

$P_t - P_{t-1}$:الزيادة السكانية.

OGX_t : حجم الماء المستهلك في السنة الماضية لبلدية ورقلة.

وتعني هذه العلاقة أن حجم الماء المستهلك في المستقبل يساوي الحجم المستهلك في السنة السابقة مضاف اليه حجم الماء المستهلك نتيجة للزيادة السكانية.

ومنه:

$$OGX_t = OGX_{t-1} + OGX_{t-1}\left[\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}\right] + e_t \Rightarrow$$

$$OGX_t = OGX_{t-1}(1+r) + e_t$$

$$OGX_t = a \times OGX_{t-1} + e_t$$

$\left[\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}\right]$:معدل النمو السكاني ونرمز له بـــ r

ونجد رتبة النموذج الملائم هي: $ARMA(1.0)$.

ويمكن كتابة صيغة النموذج السابق بطريقة أخرى:

$$\boxed{OGX_t = a^t \times OGX_0}$$

[1] افتراض أن حجم الماء المخصص للاستهلاك في السنة الماضية نفسه الحجم المخصص لهذه السنة.

حيث:

OGX_0: تمثل حجم الماء المستهلك في سنة الأساس المعتمدة في التنبؤ.

وهذه الصيغة هي التي سوف يعتمد عليها في التنبؤ.

3.التنبؤ بالقيم المستقبلية المستهلكة وتاريخ نفاذ ها.

في هذا الجزء سنحاول التنبؤ بالحجم المستقبلي للماء المستهلك في بلدية ورقلة ومدة تـوفره، أي التنبـؤ بالاستهلاك المستقبلي من جهة والتنبؤ بوقت نفاذ هذه الثروة من جهة أخرى، باعتبار أن الآبار التي يتغذى بها الفرد لديها سعة محددة (تدفق محدد) لا يمكن ان تتغير، والاستغلال الدائم لها غير ممكن فيوم ما تنفذ فيه هذه المياه.

1.3. التنبؤ بالحجم المستهلك.

نقوم أولا بالتنبؤ بالحجم المستهلك ونقارنه او نطرحه بشكل متتالي[1] من حجم الماء المتاح لهذه البلدية لنجد في الأخير مدة عمر البئر(المدة الزمنية التي يستنفذ فيها البئر).وتتم كما يلي:

- نعتمد سنة الأساس 2008 وتكون قيمة الاستهلاك في سنة الأساس 874 621 3 م^3
- معدل النمو السكاني[2] المعتمد عليه في هذه الدراسة والخاص ببلدية ورقلة هـو 2.2% وبـالتعويض في النموذج السابق تكون الصيغة كما يلي:

$$OGX_t = (1+0.022)^t \times 3621874$$

$$OGX_t = (1.022)^t \times 3621874$$

تمثل السنة 2009 هي السنة الموالية لسنة الأساس وفي نفس الوقت السنة الأولى في السلسـلة المتنبـأ بهـا، وبالتعويض المتتالي في النموذج المتحصل عليه نجد القيم المستقبلية[3] للاستهلاك.

جدول رقم (3-13): **حجم الماء المستهلك المتنبأ به**

السنة	2008[4]	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
التنبؤ م^3	3621874	3701555	3782990	3866215	3951272	4038200	4127040	4217835

من اعداد الباحثة.

[1] نطبق طريقة المجمع النازل.

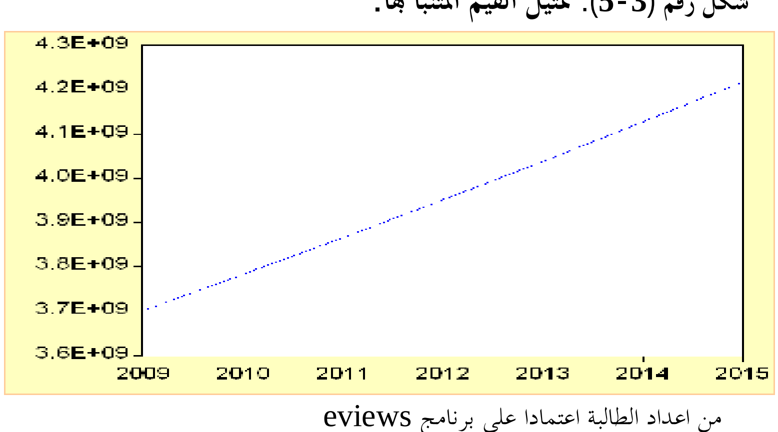
[2] Annuaire statistique de la wilaya de Ouargla Année 2007

[3] قيم الجدول تكون بالتقريب.

[4] تعتبر سنة 2008 هي سنة الأساس وليس المتنبأ بها أدرجت للقيام بالمقارنة فقط.

وعند تمثيل القيم المتنبأ بها في معلم متعامد ومتجانس[1] نجد:

شكل رقم (3-5): تمثيل القيم المتنبأ بها.



من اعداد الطالبة اعتمادا على برنامج eviews

كما هو ملاحظ انه تم التنبأ بالحجم المستهلك لغاية 2015 وتوقفنا، وهذا راجع لضرورة البحث على النحو الذي سوف نبينه.

2.3. مدة نفاذ الآبار:

بعدما قمنا بالتنبؤ بحجم الماء المستهلك في المستقبل،نقوم بمقارنتها في كل مرة مع ما هو متاح؛أي نقوم بطرح الحجم المستهلك من ما هو متوفر في كل مرة، والجدول التالي يوضح كيفية توصلنا لهذه النتيجة[2] :

الحجم المتاح هو نفسه سعة الكلية للآبار التي تزود البلدية واعتمادا على المعطيات التي نملكها فان المتاح يقدر بـــ:25 796 448 م3.

جدول رقم (3-14): مقارنة بين حجم الماء المتنبأبه والحجم المتاح

السنة	الحجم المتنبأ به	الحجم المتاح
2009	3701555,23	22094892,77
2010	3782989,44	18311903,33
2011	3866215,21	14445688,12
2012	3951271,95	10494416,17
2013	4038199,93	6456216,24
2014	4127040,33	2329175,92
2015	4217835,21	- 1888659,30

من اعداد الباحثة.

[1] . يبدأ المنحنى من سنة 2008.

[2] . للتعرف على طريقة العمل انظر الملحق رقم (3-14)

وعند تمثيل الكمية المتاحة مستقبلا وحجم الاستهلاك المتنبأ به في معلم متعامد ومتجانس[1]ونقـــارن بينهما نجد أن مياه الشرب المتاحة تنخفض بشكل تدريجي لتنعدم فيما بعد، في المقابل ارتفاع تدريجي للمـــاء المستهلك المتنبأ به ؛ كما نجد أن منحنى حجم الماء المتنبأ به ينخفض تدريجيا ويقطع منحى الماء المستهلك المتنبأ به ثم ينخفض لفترة قصيرة ويقطع محور الفواصل،نقطة التقاطع بين المحورين هي النقطة التي يتساوى فيها حجم الماء المتاح والمستهلك وبعد هذه النقطة نجد أن حجم قليل من الماء يبقى لعدد محدود من الأفراد ولمدة قصـــيرة أما نقطة التقاطع مع محور الفواصل يعني أن حجم الماء مساوية للصفر أي كمية المياه قد استنفذت.

وعند التدقيق نجد ان حجم الماء المتوفر يغطي الطلب على الماء وبشكل كلي من ســـنة 2009 الى غاية 2014 ويغطي لفترة محدودة من الزمن حجم الطلب في السنة الموالية والمقدر بـــ2329175,92 ؛ ويرجع هذا الى الزيادة في الاستهلاك المقابل للزيادة السكانية.

ان المياه المتوفرة لبلدية ورقلة تكفي لتزويد سكانها لمدة 6 سنوات ونصف-تقريبا- فقط، ؛و لهذا السبب توقفنا عن التنبؤ بالحجم المستهلك عند سنة 2015. وعلى هذا الأساس لا يمكن التنبـــؤ بـــالجم المستهلك بعد هذه الفترة كما يمكن أن نستنتج أن مدة نفاذ الآبار الموجودة في البلدية مقارنة بسنة الأساس (2008) هي 6 سنوات ونصف أي في منتصف سنة 2015 تقريبا.

2.2.2.III. نمذجة استهلاك الماء الشروب لبلدية حاسي مسعود ***Hassi Mesaoud*** (***HMD***) :

سوف نحاول في هذا الجزء تقدير نموذج يتعلق باستهلاك الماء لبلدية حاسي مسعود على ضوء البيانـــات المتوفرة لدينا وسوف نُحقق نفس المراحل السابقة وتتمثل في:

- تحليل السلسلة الشهرية لاستهلاك الماء.
- تقدير نموذج لاستهلاك الماء لكل بلدية.
- التنبؤ بالقيم المستقبلية المستهلكة.

1. تحليل السلسلة الشهرية لاستهلاك مياه الشرب :

ان المعطيات المتوفرة لدينا تمثل كميات الماء المستهلكة بالمتر المكعب، المبوبة فصليا المحددة بـــ20 مشـــاهدة وهي ممثلة في الجدول التالي:

[1] انظر الملحق رقم (3-15)

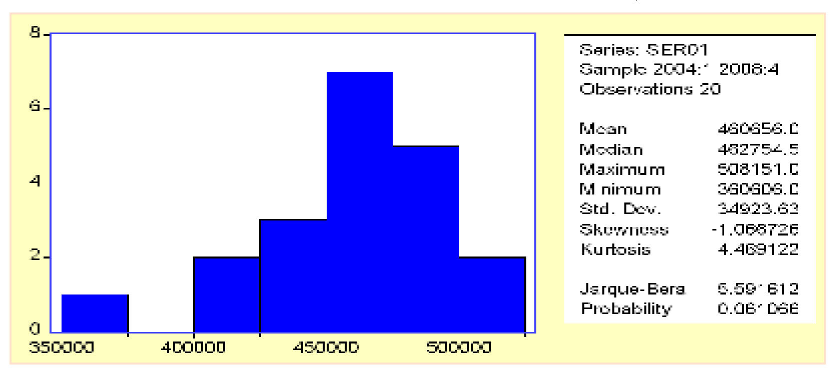
الجدول رقم (3-15): **الاستهلاك الفصلي لماء الشرب لبلدية حاسي مسعود.**

	2004	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
1*trimestre*	**360606**	**418457**	**447102**	**466811**	**489285**
2*trimestre*	**508151**	**452273**	**462454**	**480517**	**447656**
3*trimestre*	**450892**	**420351**	**433820**	**506651**	**461245**
4*trimestre*	**463055**	**481161**	**474580**	**498805**	**489248**

المصدر:المصلحة التجارية للمؤسسة

1.1 دراسة وصفية لبيانات السلسلة:

شكل رقم (3-6): المعطيات الإحصائية للسلسلة المدروسة



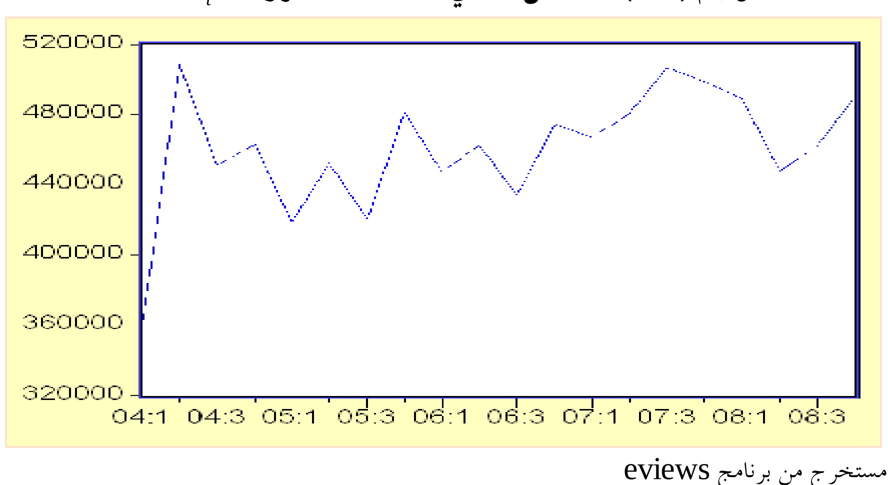
مستخرج من برنامج eviews

السلسلة الموجودة لدينا تمثل الاستهلاك الفصلي للمياه الموجهة للاستهلاك العائلي بـالمتر مكعب المتعلقة ببلدية حاسي مسعود والمحددة بـ20 مشاهدة تمتد من الفصل الأول لسنة 2004 إلى غاية الرابع لسنة 2008 أي عشر سنوات، بمتوسط قدره 460656 وقيمة عليا قصوى تقدربـ: 508151 سجلت في الثلاثي الثاني لسنة2004 وقيمة دنيا تقدر بـ: 360606 سجلت في الثلاثي الأول لسنة 2004 وهما يمثلان اكبر واصغر حجم ماء تم استهلاكه خلال فترة الدراسة، وتتشتت قيم سلسلة الاستهلاك لبلدية حاسي مسعود بانحراف معياري قدره 34923,63 اما القيمة 460656 فهي التي تقسم متغيرات السلسلة إلى نصفين ويقصد بها أن نصف العائلات تستهلك اقل من هذه القيمة؛ونستعمل معامل الاختلاف cv لمقارنة مدى التجانس بين السلسلة وفي هذه الحالة يساوي 13.19% وكلما كانت اقل من هذه القيمة كانت قيم السلسلة أكثر تجانسا.

2.1 تحليل المنحنى:

بتمثيل بيانات الجدول على منحنى متعامد ومتجانس وفقا للمعادلة $HMD_t = f(t)$ نتحصل على الشكل التالي:

شكل رقم (3-7): الشكل البياني للسلسلة المدروسة HMD_t



مستخرج من برنامج eviews

يعبر الشكل السابق عن تطور استهلاك الماء الشروب في حاسي مسعود ويلاحظ من خلاله مايلي:

- وجود اتجاه عام متنامي ولكنه بشكل غير منتظم.
- توتر متزايد مع الزمن.
- ما بين سنة 2004-2005 نلاحظ توتر في استهلاك الماء فبعد ما كان أدنى قيمة في الثلاثي الاول لسنة 2004 وهي أدنى قيمة في فترة الدراسة يرتفع من جديد إلى أقصى قيمة ودلك في الثلاثي الثاني لسنة 2005 وفي هذه الفترة تظهر نتؤات وتقعرات نتيجة لاختلاف الاستهلاك المقابل لزيادة

السكانية، لينخفض الاستهلاك من جديد لكن بكميات اقل من القيم السابقة وهذا من الثلاثي الثالث لسنة 2004 إلى غاية الثلاثي الرابع لسنة2005 ليرتفع من جديد لكن بقيم أكثر من الكميات السابقة ويستمر في الزيادة .

وعند التطرق للتفصيل نجد أنه يظهر بشكل جلي ارتفاع استهلاك الماء في الفصول الحارة و ينخفض الاستهلاك في الفصول الباردة،ولكن ليس بكميات كبيرة، كذلك نفسر الزيادة المستمرة لاستهلاك الماء إلى الزيادة السكانية بصفة عامة ونسبة الشباب خاصة باعتبار أن الشباب الفئة الأكثر استهلاك للماء، كذلك طبيعة الصناعية للمنطقة التي يتطلب سكانها للتوفر الدائم للماء.

2. تقدير نموذج للتنبؤ بـــحجم استهلاك الماء لـــ HMD_t:

بعدما انتهينا من تحليل معطيات السلسلة الخطوة الموالية هي تقدير نموذج الملائم لعملية التنبؤ،اعتمادا على نفس المراحل المعتمدة على معدل الزيادة للسكانية كمتغير مستقل كذلك الاستهلاك للفترة السابقة كما يلي:

$$HMD_t = HMD_{t-1} + \frac{HMD_{t-1}}{P_{t-1}}\left[P_t - P_{t-1}\right] + e_T$$

حيث:

$P_t - P_{t-1}$: الزيادة السكانية.

HMD_t : حجم الماء المستهلك في السنة الماضية لبلدية حاسي مسعود.

وتعني هذه العلاقة ان حجم الماء المستهلك في المستقبل يساوي الحجم المستهلك في السنة السابقة مضاف اليه حجم الماء المستهلك نتيجة للزيادة السكانية.

بعد التحويلات نتحصل على النموذج التالي:

$$HMD_t = HMD_{t-1}(1+r) + e_t$$
$$HMD_t = a \times HMD_{t-1} + e_t$$

$\left[\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}\right]$:معدل النمو السكاني ونرمز له بـــ r

ونجد رتبة النموذج الملائم هي: $ARMA(1.0)$.

ويمكن كتابة صيغة النموذج السابق بطريقة أخرى:

$$\boxed{HMD_t = a^t \times HMD_0}$$

حيث:

HMD_0 : تمثل حجم الماء المستهلك في سنة الأساس المعتمدة في التنبؤ.

3. التنبؤ بالقيم المستقبلية المستهلكة ومدة نفاذها.

في هذا الجزء سنحاول التنبؤ بالحجم المستقبلي للماء المستهلك في بلدية حاسي مسعود وعمر الآبـــار أو تاريخ نفاذ الآبار المعتمدة في التغذية بماء الشرب.

1.3. التنبؤ بالحجم المستهلك.

كما سبق نقوم أولا بالتنبؤ بالحجم المستهلك ونقوم بالطرح المتتالي من حجم الماء المتاح لهذه البلدية لنجـــد في الأخير تاريخ نفاذ الآبار وتتم كما يلي:

- نعتمد سنة الأساس 2008 وتكون قيمت الاستهلاك في سنة الأساس 1887434م^3.

- معدل النمو السكاني[1] المعتمد عليه في هذه الدراسة والخاص ببلدية حاسي مسعود هو 1.24%
وبالتعويض في النموذج السابق تكون الصيغة كما يلي:

$$HMD_t = (1+0.0124)^t \times 1887434$$

$$\boxed{HMD_t = (1.0124)^t \times 1887434}$$

تمثل السنة 2009 هي السنة الموالية لسنة الأساس وفي نفس الوقت السنة الأولى في السلسلة المتنبأ بها،
وبالتعويض في النموذج المتحصل عليه نجد القيم المستقبلية[2] للاستهلاك.

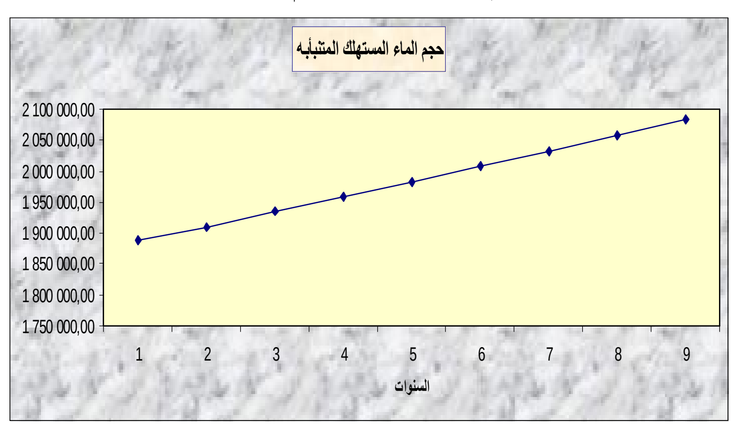
جدول رقم (3-16): **حجم الماء المستهلك المتنبأ به**

السنة	2008[3]	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
التنبؤ م[3]	1887434	1932733	1979118	2026617	2075256	2125062	2176063	2228289

من اعداد الباحثة.

وعند تمثيل القيم المتنبأ بها في معلم متعامد ومتجانس[4] نجد:

منحنى رقم (3-8): تمثيل حجم الماء المتنبأ به.



من اعداد الباحثة

[1] Annuaire statistique de la wilaya de Ouargla Année 2007

[2] قيم الجدول تكون بالتقريب.

[3] تعتبر سنة 2008 هي سنة الأساس وليس المتنبأ بها أدرجت للقيام بالمقارنة فقط.

[4] . يبدأ المنحنى من سنة 2008.

كما هو ملاحظ انه تم التنبؤ بالحجم المستهلك لغاية 2016 وتوقفنا، وهذا راجع لضرورة البحث على النحو الذي سوف نبينه.

2.3. مدة نفاذ الآبار:

بعدما قمنا بالتنبؤ بحجم الماء المستهلك لاحقا، نقارنها كل مرة مع ما هو متاح؛أي نقــوم بطــرح الحجــم المستهلك من ماهو متوفر في كل مرة،نعيد نفس الخطوات السابقة والجدول التالي يوضح كيفة توصلنا لهــذه النتيجة[1] :

الحجم المتاح هو نفسه سعة الكلية للآبار التي تزود البلدية واعتمادا على المعطيات التي نملكها فان المتاح يقدر بـــ: 672 15 042م^3.

جدول(3-17): مقارنة بين حجم الماء المتنبأبه والمتاح

السنة	الحجم المتنبأ به	الحجم المتاح مستقبلا
2009	1910838	13131834
2010	1934533	11197301
2011	1958521	9238781
2012	1982807	7255974
2013	2007393	5248581
2014	2032285	3216296
2015	2057485	1158811
2016	2082998	924188 -

من اعداد الباحثة.

وعند تمثيل الكمية المتاحة مستقبلا وحجم الاستهلاك المتنبأ به في معلم متعامد ومتجانس[2]ونقـــارن بينهما نجد ان مياه الشرب المتوفرة تنخفض بشكل تدريجي لتنعدم فيما بعد، في المقابل هناك ارتفاع تدريجي للماء المستهلك المتنبأ به.

نجد ان منحنى الماء المتنبأ به ينخفض تدريجيا ويقطع منحى الماء المستهلك المتنبأ به ويستمر في الانخفاض لفترة قصيرة ويقطع محور الفواصل، نقطة التقاطع بين المحورين هي النقطة التي يتساوى فيها حجم الماء المتاح والمستهلك وبعدها يصبح المتاح غير كافي الا لعدد محدود جدا من السكان ولمدة قصيرة أما نقطة

---

[1]. للتعرف على طريقة العمل انظر الملحق رقم (3-16)

[2] انظر الملحق رقم (3-17)

التقاطع مع محور الفواصل يعني أن حجم الماء مساوية للصفر أي كمية المياه قد استنفذت.أي القيمة مساوية للصفر لتصبح سالبة فيما بعد، وفي هذه النقطة يدل على ان المياه قد استنفذت.وعند التدقيق نجد ان حجم الماء المتوفر يغطي الطلب على الماء وبشكل كلي من سنة 2009 الى غاية 2016 ويغطي لفترة محدودة من الزمن حجم الطلب في السنة الموالية والمقدر بــ: 924188؛ ويرجع هذا الى الزيادة في الاستهلاك المقابل للزيادة السكانية

ان المياه المتوفرة لبلدية حاسي مسعود تكفي لتزويد سكانها لمدة 7سنوات ونصف-تقريبا- فقط، ؛و لهذا السبب توقفنا عن التنبؤ بالحجم المستهلك عند سنة 2016. وعلى هذا الأساس لا يمكن التنبؤ بالجم المستهلك بعد هذه الفترة كما يمكن أن نستنتج أن مدة نفاذ الآبار الموجودة في البلدية مقارنة بسنة الأساس (2008) هي 7 سنوات وفترة قليلة في السنة الموالية أي تقريبا في بداية سنة 2016.

خاتمة واستنتاجات

خاتمـــة واســـتنتاجـــات

تعتبر الأساليب الكمية المصباح المضيء والموجه الأول لضمان السير الحسن للمؤسسة،وذلك بمنحهـــا نتائج ومعلومات دقيقة تساعدها في اتخاذ قرارات دقيقة وصارمة،ويعتبر أساليب التنبؤ أهم الأساليب الكميـــة المتعارف عليها باعتبارها أولى وظائف المؤسسة ونقطة بداية كل أنشطتها و إمكانية تطبيقه علـــى مختلـــف المواضيع.

يعتبر الماء ثروة نادرة وكما ذكرنا عملة قوية وضرورية لتنمية الحياة الاجتماعية، لم يحـــض باهتمـــام مقارنة عن ذي قبل و لم يقتصر فقط على دراسته كموضوع عام بل البحث في كيفيـــة تســـييره والتخطـــيط لاستغلاله بشكل عقلاني ورشيد وكذلك إيجاد البدائل لاستدامة هذه الثروة ومحاولة معالجة الآثار الناجمة عن سوء استغلاله آخذين في الحسبان أزمة الندرة والمشكلات البيئية التي يمكن أن تقع مستقبلا.

أن عملية تسيير الذهب الأزرق أصبح من مشكلة ذات أولوية ومن بين المواضيع الإستراتيجية لضمان استدامتها وكذلك ضمان الاستقرار والطمأنينة للفرد، وباعتبار أن الجزائر إحدى الدول التي تملك ثروة مائيـــة معتبرة فهي مهددة بدورها بالزوال في حالة التسيب وعدم أولاء أهمية لها وخاصة المناطق التي تعتمـــد علـــى مصادر محدودة جدا مثل المناطق الجنوبية

إن الهدف من بحثنا هذا هو محاولة التطرق إلى مختلف أساليب التنبؤ المعتمدة في التسيير الناجع للمؤسسة ومحاولة تطبيق إحدى هذه الطرق على موضوع الماء باعتباره مورد نادر وهش وهو موزع بطريقة غير عادلـــة أي لا توجد حظوظ مساوية في التغذية.

النتائج:

تناولنا في بحثنا هذا مختلف أساليب التنبؤ وارتأينا أن نقسمها إلى قسمين؛أساليب كمية وأساليب كيفيـــة؛ ووجدنا في الجزء الأول أن هذه الأساليب لا تتطلب في تنبؤاتها معلومات حول ماضي الظاهرة وتعتمد بشكل كبير في التنبؤات للمدى الطويل و معظمها أساليب متحيزة وترتكز بشكل كبير على الذاتية وحكم الشخص الذي يحدد التنبؤ وعليه لا يمكن تطبيقها في كل الحالات،كما أن لكل طريقة عيوب تعيق من تطبيقها.

يمكن الحكم عليها أنها غير كفاءة ومن المستحسن عدم الاعتماد عليها في اتخاذ قرارات تتعلـــق بمســـتقبل المؤسسة،واستثنينا من هذه الأساليب طريقة دلفي حيث وجدنا أن أفضل الأساليب النوعية وتكون نتائجهـــا أدق عند التنبؤ بالتطورات التكنولوجية، ورغم هذا فلديها عيوب.

أما في الجزء الثاني تطرقنا إلى الاساليب الكمية وهي أفضل بكثير من سابقتها لدقة نتائجهـــا وفيـــه تعرضنا للأساليب التحليلية والسلاسل الزمنية؛ فالأساليب التحليلية تستخدم في قياس العلاقات بين متغير تابع ومتغيرات أو إحدى المتغيرات المفسرة له، ولكن في بعض الأحيان لا تساعدنا النظرية الاقتصادية في تحديـــد أي المتغيرين المُفَسِّر وأيهما ر المُفَسَّر، وهذا ما يخلق مشكل بالغ الأهمية يتعلق بتحديد اتجاه السببية بين هـــذه المتغيرات. لهذا تطرقنا إلى اختبار قرانجر ليكشف لنا هذا الاتجاه، بما يساعدنا ذلك كثيرا في تحديد صيغ النماذج الاقتصادية.

وخلصنا إلى أنها طريقة ناجعة إلا أنها تواجه مجموعة من المشاكل كما يعاب عليها انه لا يمكن لهـــذه الطريقة أن تعرف الفترة التي سوف تغير فيها المتغيرة اتجاهها،كذلك التنبؤ بهذه الطريقة يتطلب توفر معطيـــات حول المتغير التفسيري ولكن لا يمكن ذلك إلا بالتوجه لمعهد الاحصاء أو نتنبأ بقيمها هي في حـــد ذاتهـــا ثم نرجع نعتمدها في التنبؤ ولكن النتيجة التي نحصل عليها غير دقيقة.

الجزء الثاني من هذا القسم تعرضنا فيه إلى شكل آخر للنمذجة وهي السلاسل الزمنية؛ وتطرقنا إلى تحليل مركباتها، شروط التنبؤ بها والطريقة المعتمدة في التنبؤ بها وهي بوكس-جينكز، ومراحل التنبؤ به؛ وحسب ما توفر لنا من معطيات يعتبر أسلوب السلاسل الزمنية الوحيدة التي يمكن تطبيقها في كل الحالات ولا تتطلـــب معلومات كثيرة، فقط معطيات حول ماضي الظاهرة.

القسم الأخير من البحث هو بمثابة دراسة تطبيقية، حيث قسمناه إلى ثلاث اقسام قسم تناول عرض للوضـــعية الهيدرولوجيـــة والمناخيـــة للمنطقـــة وكـــذلك تعرضـــنا فيـــه إلى مختلـــف المصـــادر المائيـــة وتوزيعها،تخزينها،المؤسسات المسؤولة ، وفي آخر هذا الجزء تعرضنا لأهم المشكل التي تعاني منها المنطقة؛ وفي الجزء الثاني قمنا فيه بتطبيق أسلوب السلاسل الزمنية للتنبؤ بالماء في ورقلة وبالضبط على مؤسسة الجزائريـــة للمياه وحدة ورقلة، وقبل التطرق له حاولنا طرحنا اغلب الدراسات التي اهتمت بتقدير نموذج للتنبؤ بالطلب على الماء في الولايات المتحدة الأمريكية، اوربا،الوطن العربي، ثم انتقلنا الى عملية النمذجة

ووجدنا ان منطقة ورقلة تزخر بكميات معتبرة من المياه الجوفية إلا أن استغلالها مقيد بتكلفة استخراج هذه الثروة بحكم تواجدها في الأعماق كذلك ارتفاع ملوحة المياه واحتوائها في بعض الأحيان على بعض الأملاح او المكروبات وهناك بعض المناطق التي يكون مياهها ساخنة.

و تعاني مدينة ورقلة من بعض المشاكل مثل رداءة المياه المستهلكة، الإفراط في استغلال المـــورد، ظـــاهرة صعود المياه، **ارتفاع نسبة المياه الضائعة، عدم استغلال المياه المعبأة**، مشاكل التسرب في الشبكات ونقـــص المياه في فترات كثيرة، كذلك سرقة الماء أو الاستهلاك غير الشرعي للماء فهناك عدد كبير من الأفراد يستهلك الماء بطريقة غير. ومشاكل ناتجة عن سوء التسيير، إضافة إلى عوائق مالية وأخرى تقنية.كلها أسباب تدعوا إلى

اتخاذ جملة من الإجراءات تتعلق بالتسيير لحل هذه المشاكل بدلا من صرف مبالغ مالية كبيرة دون تحسين الوضع. أما بالنسبة لتصاعد المياه فهي ناتجة عن الاستغلال المفرط للماء في السقي أي الحفر غير منظم للآبار.

تنتمي ورقلة إلى المنطقة التسعيرية السابعة، لذا تفرض عليها تسعيرة أساسية تقدر بـ5,80دج/م3 و هذا المبلغ غير كاف لتغطية تكاليف توفير الماء، ولا استخراجها أو تعبئة الخزانات ولا حتى للمحافظة عليه، إضافة إلى تسعيرة التطهير المقدرة بـ 20% من المبلغ الإجمالي خارج الرسوم وهي إتاوة لا تحفز للمحافظة على مورد نادر وثمين ولا على اقتصاده.

الجزء الثاني للبحث درسنا فيه أو قمنا فيه بالتنبؤ بالحجم المستهلك للماء لبلديتين، ومن اجل ذلك قمنا بتحليل سلسلتين زمنيتين لورقلة وحاسي مسعود،بالنسبة لورقلة اعتمدنا على معطيات فصلية من سنة1999-2008 أما حاسي مسعود فقد دامت فترة الدراسة من2004-2008 ؛ووجدنا أن كمية المياه المستهلكة في تزايد مستمر مع تزايد العدد السكاني الا انه عند مقارنة الحجم المستهلك مع ما هو متاح نجد أن المياه المتعلقة ببلدية ورقلة غير كافية وسوف تنفذ بعد 6 سنوات؛ أي أن الآبار التي يعتمد عليها في التغذية بالماء الشروب بعد هذه السنة سوف تنفذ.ونفس الشيئ بالنسبة لحاسي مسعود فبعد 7 سنوات.

يعتبر هذا مؤشر للمؤسسة على ضرورة الإسراع في الحيطة وذلك باتخاذ استراتيجيات جديدة في التسيير و البحث عن مصادر جديدة للتغذية وإلا سوف تقع الكارثة خاصة مع الظواهر التي بدأ يعاني منها العصر؛فالاحتباس الحراري الناتج عن انبعاث الغازات تتولد عنه تغيرات مناخية ينجم عنها سلسلة من الآثار سواء على المستوى المحلي أو الإقليمي وكذلك العالمي يؤثر بشكر كبير على الأنظمة البيئية الطبيعية وكذا أنظمة المصادر المائية ومصادر الغذاء[1].

اما فيما يتعلق بالتسيير فيجب ان يكون تسيير قطاع المياه بشكل متكامل ومن خلال مقاربات تسيرية حديثة، تأخذ بالاعتبار كمية ونوعية المياه،وكذلك تأخذ مبدأ الحوض كقاعدة للتخطيط و التسيير، إضافة إلى مستوى التغذية لكل حوض سوى مدى القصير، المتوسط و الطويل و تأخذ كذلك كل مستويات الإدارة المحلية، الجهوية، كما يهدف إلى تحقيق مبدأ الفعالية الاقتصادية ، العدالة الاجتماعية و حماية البيئة أي استنادا إلى إدراك أن الماء مورد طبيعي، وسلعة اجتماعية واقتصادية.

نجد هناك جهود مبذولة من اجل تحسين سير الخدمة العمومية في الجزائر، فللمحافظة على مخزون الحالي من المياه انتهجت وزارة الموارد المائية سياسة جديدة ترتكز على قانون اساسي وبرنامج للاستثمارات وكذلك صيغ جديدة للتسيير من خلال فتح المجال لمساهمة الخواص عن طريق أشكال التسيير الحديثة لتسيير الخدمة، وزيادة الإحساس بالمسؤولية والزيادة التدريجية في تسعيرة مياه الشرب لتغطية تكاليف توفيرها، للوصول إلى

[1] .Ministerial conference on water: Barcelona process: Union for the Mediterranean(Jordanie:22/12/2008)

تحقيق مبدأ "الماء يمول الماء". و في السنوات الأخيرة قامت الجزائر بإبرام عقود مع شركات أجنبية[2] لإعادة تهيئة وضعية الشبكات في المدن الكبرى وإصلاح التسربات، هذه المبادرة تهدف إلى تحسين نوعية الخدمات وتقليص الكميات المتسربة في الشبكة لتوفير التمويل الذاتي في المستقبل،هذا من جهة كما قامت بانشاء مشروع تحويل المياه الجوفية من الصحراء الجزائرية نحو المناطق الداخلية كاستراتجية لضمان مخزون مياه الشرب لتحدي فترات الجفاف مستقبلا وتلبية طلبات سكان الجنوب.[3]

[2] اختارت الجزائر ثلاث شركات لادارة الامداد: SAUR الدولية،و"أجبار" للمياه الإسبانية، وشركة "جلسنفيسر" الألمانية.

[3] ايلاف، " مليار دولار لاستخراج المياه من الصحراء الجزائرية وكالة الانباء السعودية-واس "، العدد 2863. 24 مارس 2009.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

E الكتب :

1. أقاسم قادة؛ قدي عبد المجيد. **الوجيز في المحاسبة الوطنية**، الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية،1990.

2. البكري،سونيا محمد.**إدارة الإنتاج والعمليات:مدخل النظم**، الإسكندرية:الدار الجامعية، 2000.

3.البلداوي عبد الحميد عبد المجيد ؛ ألحميدي نجم عبد الله ، **الأساليب الكمية التطبيقية في إدارة** الأعمال: ألتآلفي العلمي الثلاثي،الإدارة،بحوث العمليات،الإحصاء، عمان:دار وائل:2008.

4. الحسناوي، أموري كاظم.**طرق القياس الاقتصادي**،عمان:دار وائل،2002 .

5. الدريني. محمود،الإحصاء الزراعي،السعودية،جامعة ملك سعود،2008.

6. السيد،مصطفى احمد. **إدارة الإنتاج والعمليات في الصناعة والخدمات**، الطبعة الرابعة، حقوق الطبع لدى لمؤلف، 1999.

7. الشرقاوي، علي. **إدارة النشاط الإنتاجي:مدخل تحليل كمي**، الإسكندرية:الدار الجامعية، 2003.

8. الصيرفي،محمد عبد الفتاح. **دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات**، الطبعة الأولى، عمان،دار الفكر،2002.

9. الصحن، محمد فريد.**دراسات جدوى المشروعات**، الإسكندرية:ديوان المطبوعات،2005.

10.العاصي،شريف احمد شريف. **التسويق:النظرية والتطبيق**، حقوق النشر محفوظة لدى المؤلف، 2004.

11. الملاح،جلال عبد الفتاح. **المدخل الاقتصادي لدراسة السوق:أدوات تحليلية لدراسة الطلب و العرض و الأسعار**،السعودية:جامعة ملك فيصل،2003.

12. بشير، سعد زغلول ،**دليلك الى البرنامج الإحصائي:spss**،الاصدار10،العراق:المعهد العربي للتدريب و البحوث الاحصائية،2003.

13. بري،عدنان ماجد عبد الرحمانز. **طرق التنبؤ الإحصائي**، الجزء الأول، السعودية :جامعة ملك سعود،2002.

14. تومي،صالح.**مدخل لنظرية القياس الاقتصادي:دراسة نظرية مدعمة بأمثلة وتمارين**،الجزء الأول،الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية،1999.

15. حسن،امين. **استراتيجيات التسويقية في القرن 21**، العراق:دار قباء،2001.

16. حشمان، مولود. **نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى**،الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية،1998.

17. خواجة،محمد هشام.**دليل إعداد وتقييم دراسات الجدوى للمشروعات الصناعية**،الطبعة الأولى،عمان:دار الثقافة،2004.

18. راشد،بلخير احمد عادل. **مبادئ التسويق وإدارة المبيعات**، بيروت :دار النهضة العربية للطباعة والنشر،1980.

19. رجم نصيب ، **الإحصاء التطبيقي**، عنابه، دار العلوم:2004.

20. دومينيك سلفادور ، **الإحصاء والاقتصاد القياسي** الطبعة الثانية، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية،1993.

21. شرابي, عبد العزيز.**طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي**، الجزائر:ديوان المطبوعات الجامعية، 2000.

22. عبد الحميد طلعت اسعد. **دليل مدير المبيعات الفعال: كيف تدير العملية البيعية بكفاءة؟**، مصر: المتحدة للإعلان، 2000.

23. عبد السلام، رمضان محمد. **بحوث التسويق: المنهجية والتطبيق**، المنصورة: المكتبة العصرية، 2006.

24. عبد العزيز، سمير محمد. **دراسة الجدوى الاقتصادية وتقييم المشروعات: أسس وإجراءات**، الإسكندرية: الإشعاع، 1990.

25. عبد العزيز، سمير محمد. **الاقتصاد القياسي: مدخل في اتخاذ القرارات**، الإسكندرية: الإشعاع، 1997.

26. عبد القادر محمد عبد القادر عطية. **الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الإسكندرية: الدار الجامعية، 2000.

27. عبد الله، عفيف شريف؛ عطية محمد عطية، **إدارة العمليات الإنتاجية**، الطبعة الأولى، عمان: دار فكر، 1990.

28. عبيدات محمد؛ الضمور هاني؛ حداد شفيق، **إدارة المبيعات والبيع الشخصي**، الطبعة الربعة، عمان: دار للنشر، 2006.

29. عثمان، ردينه؛ الصميدعي، محمود جاسم. **تكنولوجيا التسويق**، الطبعة الأولى، الأردن: دار المناهج، 2004.

30. عثمان، سعيد عبد العزيز. **دراسات جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق**، الإسكندرية: الدار الجامعية، 2002.

31. لزعر، علي. **الإحصاء وتوفيق المنحنيات**، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2000

32. محسن، عبد الكريم؛ مجيد النجار، صباح. **إدارة الإنتاج والعمليات**، طبعة ثانية الأردن: دار وائل، 2006.

33. مخيمر،سامر ؛ حجازي، خالد،.**أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق و البدائل الممكنة**،العدد 209 مطابع السياسة: الكويت،1996.

34. مرسي، نبيل محمد. **التحليل الكمي في مجال الأعمال**، الإسكندرية:الدار الجامعية الجديدة

35. موسى،غانم فنجان؛عبد العباس،محمد صالح, **إدارة المبيعات والإعلان** بغداد:دار الحكمة،1990.

36. معلا،ناجي. **بحوث السوق:مدخل منهجي تحليلي**، الطبعة الثالثة، الأردن:دار وائل للنشر، 2006.

37. ـــــــــــ، **رائف توفيق، أصول التسويق:مدخل تحليلي**، الطبعة الثانية، الأردن:مجهولة، 2005.

38. مونيكا،ادوارد؛كورزيجا زوريانا. **الإحصاء في الإدارة مع التطبيق على الحاسب الآلي**، تعريب، سرور علي إبراهيم سرور، الطبعة الثاني الرياض:دار المريخ،

39. نجم، عبود نجم.**مدخل إلى إدارة العمليات**، الطبعة الأولى، الأردن:دار المنهاج،2007.

40. نصير،نعيم.**الأساليب الكمية وبحوث العمليات في الإدارة**، الطبعة الأولى،اربد:عالم الكتب الحديث، 2004 .

E الرسائل الجامعية:

1. إبراهيم بختي،"التنظيم ألمعلوماتي للمبيعات و نمذجتها"،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة الجزائر،معهد العلوم الاقتصادية،1994.

2. سعيد هتهات، "دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر"،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة ورقلة ،معهد العلوم الاقتصادية،2006

E الجرائد

1. س.س، "مدينة ورقلة تحت ضغوط تسربات والمياه القذرة"، جريدة الخبر، الأحد 05 ديسمبر 2004.

2. سميرة مواقي،"الجزائرية للمياه تقطع الماء على أحياء ورقلة"،جريد النهار اليومي، التاريخ: 16مـــاي 2009العدد 4732.

3. هيثم عدرة،"الثروة المائيـــة واســـتدامتها "،يوميـــة الثـــورة السياسية،دمشـــق:مؤسســـة الوحـــدة للطباعة،الاربعاء28 ماي 2005.

4. ايلاف, ، " مليار دولار لاستخراج المياه من الصحراء الجزائرية وكالة الانبـــاء الســـعودية-واس "، العدد 2863. 24 مارس 2009.

5. Mustapha BABA AHMED, Problématique de la Subvention de l'eau, "in" **revue mensuelle stratigica business and finance,** n 03 décembre 2004.

E الهيئات، المنظمات،التقارير والدراسات

1. أحمد صديق،" أفضل الممارسات لمنع جفاف وتخفيف أثاره وإدارة المياه مـــن اجـــل تعزيـــز الأمـــن الغذائي"،تقريرالأمم المتحدة: اللجنة الاقتصادية لإفريقيا،الاجتمـــاع 16 لجنـــة الخـــبراء الحكوميـــة الدولية،المغرب:13مارس 2001.

2. المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي،لجنة التهيئة العمرانية "حول الماء في الجزائر:من اكبر رهانـــات المستقبل"الدورة العامة 15 ماي2000.

3. حميدة عفرة،"الزلازل والكوارث الطبيعية في العالم العربي ومشروع المركز العربي للوقاية منها"، المركز العربي للدراسات و الأبحاث المتكاملـــة في البنـــاء"*C.N.E.R.B.*"،PDF.تـــاريخ الاطـــلاع 24 مارس2009.

4. ظاهرة ارتفاع منسوب المياه الجوفية في منطقتي وادي السوف -وورقلة في الجنوب الجزائري pdf.

الدوريات

1. الجزائرية للمياه،بورقلة، " وضعية المياه الصالحة للشرب بولاية ورقلة "، ورقلة، نوفمبر 2003.

2. مديرية الري بولاية ورقلة، "تسيير الشبكات الرفع للمياه المستعملة في ورقلة وتقرت"، أفريل 2002.

3. رابح زبيري، "إشكالية ماء الشروب في الجزائر: بين الندرة الطبيعية وسوء التسيير"،في "مجلة الاقتصادي، العدد 07، 2002.

المقابلات

[1] الحاج يحي يحي،مدير سابق لمديرية الري بورقلة ورئيس مركز الأشغال حاليا بوحدة الجزائرية للمياه لورقلة، تم الحصول على المعلومات يوم الاربعاء25فيفري 2008.

E المراجع باللغة الاجنبية

Ø *Les livres*

1. *J-lendrevie;J-lévy;D-lindon,**Mercator**,8^ém^ édition ,Paris:Dunod,2006*
2. *Gervais,Michel. **Contrôle de gestion**, 8^éme^ édition, Paris:Economica, 2005.*
3. *Dominique,C-rene. **l'économie appliquée en gestion:théorie exercices et cas,** Québec:presse de l'université Laval, 1982.*
4. *lindon,Denis.**le marketing**, 3^ém^ édition, Paris, dunod, 2000.*
5. *J-lendrevie,J-lévy,D-lindon, **Marketing :Mercator**,7ém edition, Paris:Dalloz,2003.*
6. *Ritsman.Larry, lee krugeurki; itchelle Jin;christophe tournley,**Management des opérations:principes et applications** Paris:presse Pearson éducation,2004.*
7. *Régis Bourbonnais, **Econométrie**, 5édition, Paris:Dunod, 2003.*
8. *Gauthy, Martine. Vandercammen, Marc.**Etude de marchés:méthode et outils**, 2éme édition, De Boeck:Bruxelles, 2005.*
9. *Dubois,Kotler.**Marketing management**, 10^ém^ édition Paris:Publi Union, 2000.*
10. *Dominique, C.-René, **L'économie appliquée en gestion,** Québec: les presses de l'université Laval*

*11. Duchesne,Pierre.**Méthode de prévision**, paris:université de Montréal, 2007*

*12. Martin, Sylvie; védrine. Jean-pierre, **Marketing:les concepts-clés**,4^{ém} tirage, paris:les édition d'organisation,1998*

*13. William J-stevenson, Doudio Benedetti, **La gestion des opération: produits et service**, 2^{éme} édition, paris:Graw-Hill, 2005.*

*14. Gatacap, Anne; Médan, Piere, **Management de la production : concepts, méthode cas**, 2^{émé}dition, paris:Dunod, 2005.*

Ø *Les rapports:*

*1 .Khadraoui Abderrezak, **Alimentation en Eau Potable et Industrielle**,(Ouargla,2006)*

*2.__________,, **Ressources en Éau et Sols et infrastructures de Mobilisation**,.Coustantine, 2007.*

Ø *Périodique, études et thèse*

*1.Agence de bassin hydrographique Sahara: **Cadastre Hydraulique de A.B.H.S**.Sécember2006*

*2.Agence de Bassin Hydrographique Sahara. **Informations sur l'Agence et le Bassin Hydraulique: pour une gestion rationnelle et durable des ressources en eau au Sahara**, Constantine: 2008.*

3.Agence Nationale des Ressources Hydrauliques, Direction régionale sud, "Ressources en eau de la wilaya de Ouargla", 1997, p.

4.Algérienne des Eaux,Agence régional de Ouargla," Capacités de Stockage:Bilan AEP, 4éme trimestre"Ouargla, Décembre, 2008.

5.Algérienne des eaux "Bilan Annuel, 2004, alimentation en eau potable", Ouargla, janvier, 2005.

6.Algérienne des eaux, "Bilan Annuel 2008 Alimentation en Eau Potable", Ouargla, janvier 2008.

7.Algérienne des Eaux, Agence régional de Ouargla," Capacités de Stockage:Bilan AEP, 4éme trimestre"Ouargla, Décembre, 2008.

8.Agence Régionale de Ouargla, "Réseau d'AEP Adduction -Distribution" Bilan, janvier,2006,2007,2008.2009.

9.Agence Régional de Ouargla" Bilan de la production",Anne2005,2006,2007,2008.

10. *Agence Régional de Ouargla,"Capacités De Stockage Bilan de A.E.P" Année, 2005, 2006, 2007,2008).*

11. *Agence Régionale de Ouargla,"Bilan de la Maintenance des Réseaux:Bilan des Fuites"L'année:2005,2006,2007,2008.*

12. *Ministère de l'hydraulique, agence nationale des ressources hydrauliques, "Organigramme 1988", Algerie, 1989.*

13. *Ministère des Ressources en eau, D.A.E.P, «Etude et la tarification de l'eau a usage domestique et industriel »/*

14. *Direction de la planification et de l'Aménagement de Territoire."**Annuaire statistique de la wilaya de Ouargla2007**" Alger: 2008.*

15. *Ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire, Agence nationale des ressources* hydrauliques, direction régionale sud, "Ressources en eau de la wilaya de Ouargla", 1997.

Ø ***Conférence/***

1. *Ministerial conference on water: Barcelona process: Union for the Mediterranean (Jordanie: 22/12/2008)*

E مواقع الانترنت:

1. عبد القادر حسن العداقي، "قارن بين التنبؤ بالمبيعات والتنبؤ بالسوق"، www.Dr-al-adakee.com، الأربعاء 09جويلية 2008 .

2. المعهد العربي للتخطيط-الكويت،"أساليب التنبؤ" "www.arab-api.org/cours4/c4-1.htm"الكويت،السبت ،تاريخ الإطلاع: 05 جويلية 2008.

3. www.semide.dz /default t .asp

4. ..فتحي نظيم،"تحلية مياه البحر تشكل حلا جوهريا لندرة المياه في الجزائر" www.magharbia.com/cocoon/awj/xhtml1. في 2005/09/05، تاريخ الزيارة:2009 /03/04.

الملاحق

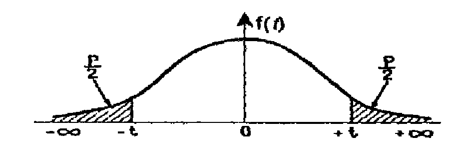
الملحق رقم (01)

الجداول الإحصائية:

(1-1) جدول توزيع ستودنت (Table de la loi de Student)

2. 1 …LE DE LA LOI DE STUDENT

Valeurs de *T* ayant la probabilité *P* d'être dépassées en valeur absolue

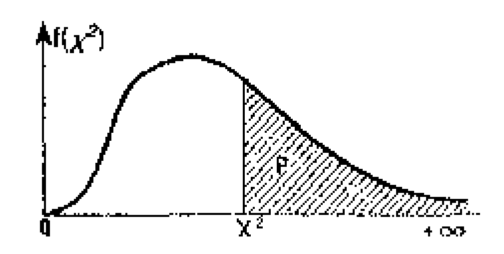


ν	P = 0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0.158	0,325	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0.142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0.137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0.134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0.132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0.131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0.130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0.130	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0.129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0.129	0,260	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0.129	0,260	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0.128	0,259	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0.128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0.128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0.128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0.128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0.128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0.127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0.127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0.127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0.127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0.127	0,256	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0.127	0,256	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0.127	0,256	0,390	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0.127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0.127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0.127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0.127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0.127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0.127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
∞	0.12566	0,25335	0,38532	0,52440	0,67449	0,84162	1,03643	1,28155	1,64485	1,95996	2,32634	2,57582

Nota. — ν est le nombre de degrés de liberté.

Table de la loi du Chi Deux توزيع كاي تربيع (2-1)

3. TABLE DE LA LOI DE CHI-DEUX
Valeurs de χ^2 ayant la probabilité P d'être dépassées



ν	$P = 0,90$	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,0158	0,0642	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635
2	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210
3	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345
4	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277
5	1,610	2,343	3,000	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086
6	2,204	3,070	3,828	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812
7	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,662	18,475
8	3,490	4,594	5,527	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090
9	4,168	5,380	6,393	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666
10	4,865	6,179	7,267	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209
11	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725
12	6,304	7,807	9,034	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217
13	7,042	8,634	9,926	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688
14	7,790	9,467	10,821	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141
15	8,547	10,307	11,721	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578
16	9,312	11,152	12,624	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000
17	10,085	12,002	13,531	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409
18	10,865	12,857	14,440	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805
19	11,651	13,716	15,352	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191
20	12,443	14,578	16,266	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566
21	13,240	15,445	17,182	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932
22	14,041	16,314	18,101	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289
23	14,848	17,187	19,021	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638
24	15,659	18,062	19,943	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980
25	16,473	18,940	20,867	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314
26	17,292	19,820	21,792	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642
27	18,114	20,703	22,719	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963
28	18,939	21,588	23,647	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278
29	19,768	22,475	24,577	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588
30	20,599	23,364	25,508	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892

Lorsque $\nu > 30$, on peut admettre que la quantité $\sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2\nu - 1}$ suit la loi normale réduite.

Exemple :

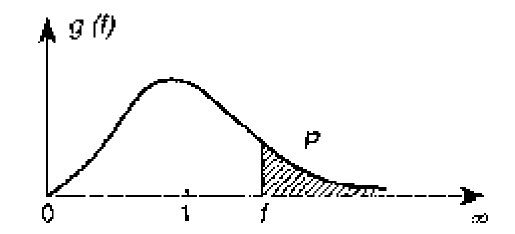
Calculez la valeur de χ^2 correspondant à une probabilité $P = 0,10$ de dépassement lorsque $\nu = 41$. À l'aide de la table 1, on calcule, pour $P = 0,10$, $x = 1,2816$.

D'où : $\chi^2 = \dfrac{[x + \sqrt{2\nu - 1}]^2}{2} = \dfrac{1}{2}[1,2816 + \sqrt{82 - 1}]^2 = \dfrac{1}{2}(10,2816)^2 = 52,85$.

(3-1) جدول توزيع فيشر Table de la loi de Ficher-Snedecor

4. TABLE DE LA LOI DE FISHER-SNEDECOR

Valeurs de F ayant la probabilité P d'être dépassées ($F = s_1^2/s_2^2$)



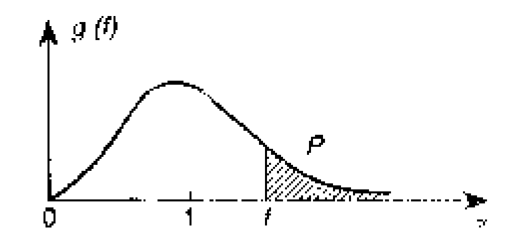
ν_2	$\nu_1 = 1$		$\nu_1 = 2$		$\nu_1 = 3$		$\nu_1 = 4$		$\nu_1 = 5$	
	$P = 0,05$	$P = 0,01$	$P = 0,05$	$P = 0,01$	$P = 0,05$	$P = 0,01$	$P = 0,05$	$P = 0,01$	$P = 0,05$	$P = 0,01$
1	161,4	4052	199,5	4999	215,7	5403	224,6	5625	230,2	5764
2	18,51	98,49	19,00	99,00	19,16	99,17	19,25	99,25	19,30	99,30
3	10,13	34,12	9,55	30,81	9,28	29,46	9,12	28,71	9,01	28,24
4	7,71	21,20	6,94	18,00	6,59	16,69	6,39	15,98	6,26	15,52
5	6,61	16,26	5,79	13,27	5,41	12,06	5,19	11,39	5,05	10,97
6	5,99	13,74	5,14	10,91	4,76	9,78	4,53	9,15	4,39	8,75
7	5,59	12,25	4,74	9,55	4,35	8,45	4,12	7,85	3,97	7,45
8	5,32	11,26	4,46	8,65	4,07	7,59	3,84	7,01	3,69	6,63
9	5,12	10,56	4,26	8,02	3,86	6,99	3,63	6,42	3,48	6,06
10	4,96	10,04	4,10	7,56	3,71	6,55	3,48	5,99	3,33	5,64
11	4,84	9,65	3,98	7,20	3,59	6,22	3,36	5,67	3,20	5,32
12	4,75	9,33	3,88	6,93	3,49	5,95	3,26	5,41	3,11	5,06
13	4,67	9,07	3,80	6,70	3,41	5,74	3,18	5,20	3,02	4,86
14	4,60	8,86	3,74	6,51	3,34	5,56	3,11	5,03	2,96	4,69
15	4,54	8,68	3,68	6,36	3,29	5,42	3,06	4,89	2,90	4,56
16	4,49	8,53	3,63	6,23	3,24	5,29	3,01	4,77	2,85	4,44
17	4,45	8,40	3,59	6,11	3,20	5,18	2,96	4,67	2,81	4,34
18	4,41	8,28	3,55	6,01	3,16	5,09	2,93	4,58	2,77	4,25
19	4,38	8,18	3,52	5,93	3,13	5,01	2,90	4,50	2,74	4,17
20	4,35	8,10	3,49	5,85	3,10	4,94	2,87	4,43	2,71	4,10
21	4,32	8,02	3,47	5,78	3,07	4,87	2,84	4,37	2,68	4,04
22	4,30	7,94	3,44	5,72	3,05	4,82	2,82	4,31	2,66	3,99
23	4,28	7,88	3,42	5,66	3,03	4,76	2,80	4,26	2,64	3,94
24	4,26	7,82	3,40	5,61	3,01	4,72	2,78	4,22	2,62	3,90
25	4,24	7,77	3,38	5,57	2,99	4,68	2,76	4,18	2,60	3,86
26	4,22	7,72	3,37	5,53	2,98	4,64	2,74	4,14	2,59	3,82
27	4,21	7,68	3,35	5,49	2,96	4,60	2,73	4,11	2,57	3,78
28	4,20	7,64	3,34	5,45	2,95	4,57	2,71	4,07	2,56	3,75
29	4,18	7,60	3,33	5,42	2,93	4,54	2,70	4,04	2,54	3,73
30	4,17	7,56	3,32	5,39	2,92	4,51	2,69	4,02	2,53	3,70
40	4,08	7,31	3,23	5,18	2,84	4,31	2,61	3,83	2,45	3,51
60	4,00	7,08	3,15	4,98	2,76	4,13	2,52	3,65	2,37	3,34
120	3,92	6,85	3,07	4,79	2,68	3,95	2,45	3,48	2,29	3,17
∞	3,84	6,64	2,99	4,60	2,60	3,78	2,37	3,32	2,21	3,02

Nota. — s_1^2 est la plus grande des deux variances estimées, avec ν_1 degrés de liberté.

تابع لجدول توزيع فيشر Table de la loi de Ficher-Snedecor

5. [illegible]LE DE LA LOI DE FISHER-SNEDECOR (suite)

Valeurs de F ayant la probabilité P d'être dépassées ($F = s_1^2/s_2^2$)



ν_2	$\nu_1 = 6$		$\nu_1 = 8$		$\nu_1 = 12$		$\nu_1 = 24$		$\nu_1 = \infty$	
	$P = 0,05$	$P = 0,01$	$P = 0,05$	$P = 0,01$	$P = 0,05$	$P = 0,01$	$P = 0,05$	$P = 0,01$	$P = 0,05$	$P = 0,01$
1	234,0	5859	238,9	5981	243,9	6106	249,0	6234	254,3	6366
2	19,33	99,33	19,37	99,36	19,41	99,42	19,45	99,46	19,50	99,50
3	8,94	27,91	8,84	27,49	8,74	27,05	8,64	26,60	8,53	26,12
4	6,16	15,21	6,04	14,80	5,91	14,37	5,77	13,93	5,63	13,46
5	4,95	10,67	4,82	10,27	4,68	9,89	4,53	9,47	4,36	9,02
6	4,28	8,47	4,15	8,10	4,00	7,72	3,84	7,31	3,67	6,88
7	3,87	7,19	3,73	6,84	3,57	6,47	3,41	6,07	3,23	5,65
8	3,58	6,37	3,44	6,03	3,28	5,67	3,12	5,28	2,93	4,86
9	3,37	5,80	3,23	5,47	3,07	5,11	2,90	4,73	2,71	4,31
10	3,22	5,39	3,07	5,06	2,91	4,71	2,74	4,33	2,54	3,91
11	3,09	5,07	2,95	4,74	2,79	4,40	2,61	4,02	2,40	3,60
12	3,00	4,82	2,85	4,50	2,69	4,16	2,50	3,78	2,30	3,36
13	2,92	4,62	2,77	4,30	2,60	3,96	2,42	3,59	2,21	3,16
14	2,85	4,46	2,70	4,14	2,53	3,80	2,35	3,43	2,13	3,00
15	2,79	4,32	2,64	4,00	2,48	3,67	2,29	3,29	2,07	2,87
16	2,74	4,20	2,59	3,89	2,42	3,55	2,24	3,18	2,01	2,75
17	2,70	4,10	2,55	3,79	2,38	3,45	2,19	3,08	1,96	2,65
18	2,66	4,01	2,51	3,71	2,34	3,37	2,15	3,00	1,92	2,57
19	2,63	3,94	2,48	3,63	2,31	3,30	2,11	2,92	1,88	2,49
20	2,60	3,87	2,45	3,56	2,28	3,23	2,08	2,86	1,84	2,42
21	2,57	3,81	2,42	3,51	2,25	3,17	2,05	2,80	1,81	2,36
22	2,55	3,76	2,40	3,45	2,23	3,12	2,03	2,75	1,78	2,31
23	2,53	3,71	2,38	3,41	2,20	3,07	2,00	2,70	1,76	2,26
24	2,51	3,67	2,36	3,36	2,18	3,03	1,98	2,66	1,73	2,21
25	2,49	3,63	2,34	3,32	2,16	2,99	1,96	2,62	1,71	2,17
26	2,47	3,59	2,32	3,29	2,15	2,96	1,95	2,58	1,69	2,13
27	2,46	3,56	2,30	3,26	2,13	2,93	1,93	2,55	1,67	2,10
28	2,44	3,53	2,29	3,23	2,12	2,90	1,91	2,52	1,65	2,06
29	2,43	3,50	2,28	3,20	2,10	2,87	1,90	2,49	1,64	2,03
30	2,42	3,47	2,27	3,17	2,09	2,84	1,89	2,47	1,62	2,01
40	2,34	3,29	2,18	2,99	2,00	2,66	1,79	2,29	1,51	1,80
60	2,25	3,12	2,10	2,82	1,92	2,50	1,70	2,12	1,39	1,60
120	2,17	2,96	2,01	2,66	1,83	2,34	1,61	1,95	1,25	1,38
∞	2,09	2,80	1,94	2,51	1,75	2,18	1,52	1,79	1,00	1,00

Nota. — s_1^2 est la plus grande des deux variances estimées, avec ν_1 degrés de liberté.

(4-1) جدول درابين واتسون Table de Durbin et Watson

6. TABLE DE DURBIN-WATSON

Risque $\alpha = 5\ \%$

n	$k = 1$		$k = 2$		$k = 3$		$k = 4$		$k = 5$	
	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2
15	1,08	1,36	0,95	1,54	0,82	1,75	0,69	1,97	0,56	2,21
16	1,10	1,37	0,98	1,54	0,86	1,73	0,74	1,93	0,62	2,15
17	1,13	1,38	1,02	1,54	0,90	1,71	0,78	1,90	0,67	2,10
18	1,16	1,39	1,05	1,53	0,93	1,69	0,82	1,87	0,71	2,06
19	1,18	1,40	1,08	1,53	0,97	1,68	0,86	1,85	0,75	2,02
20	1,20	1,41	1,10	1,54	1,00	1,68	0,90	1,83	0,79	1,99
21	1,22	1,42	1,13	1,54	1,03	1,67	0,93	1,81	0,83	1,96
22	1,24	1,43	1,15	1,54	1,05	1,66	0,96	1,80	0,86	1,94
23	1,26	1,44	1,17	1,54	1,08	1,66	0,99	1,79	0,90	1,92
24	1,27	1,45	1,19	1,55	1,10	1,66	1,01	1,78	0,93	1,90
25	1,29	1,45	1,21	1,55	1,12	1,66	1,04	1,77	0,95	1,89
26	1,30	1,46	1,22	1,55	1,14	1,65	1,06	1,76	0,98	1,88
27	1,32	1,47	1,24	1,56	1,16	1,65	1,08	1,76	1,01	1,86
28	1,33	1,48	1,26	1,56	1,18	1,65	1,10	1,75	1,03	1,8[illegible]
29	1,34	1,48	1,27	1,56	1,20	1,65	1,12	1,74	1,05	1,8[illegible]
30	1,35	1,49	1,28	1,57	1,21	1,65	1,14	1,74	1,07	1,8[illegible]
31	1,36	1,50	1,30	1,57	1,23	1,65	1,16	1,74	1,09	1,8[illegible]
32	1,37	1,50	1,31	1,57	1,24	1,65	1,18	1,73	1,11	1,8[illegible]
33	1,38	1,51	1,32	1,58	1,26	1,65	1,19	1,73	1,13	1,81
34	1,39	1,51	1,33	1,58	1,27	1,65	1,21	1,73	1,15	1,81
35	1,40	1,52	1,34	1,58	1,28	1,65	1,22	1,73	1,16	1,80
36	1,41	1,52	1,35	1,59	1,29	1,65	1,24	1,73	1,18	1,80
37	1,42	1,53	1,36	1,59	1,31	1,66	1,25	1,72	1,19	1,80
38	1,43	1,54	1,37	1,59	1,32	1,66	1,26	1,72	1,21	1,7[illegible]
39	1,43	1,54	1,38	1,60	1,33	1,66	1,27	1,72	1,22	1,7[illegible]
40	1,44	1,54	1,39	1,60	1,34	1,66	1,29	1,72	1,23	1,7[illegible]
45	1,48	1,57	1,43	1,62	1,38	1,67	1,34	1,72	1,29	1,71
50	1,50	1,59	1,46	1,63	1,42	1,67	1,38	1,72	1,34	1,7[illegible]
55	1,53	1,60	1,49	1,64	1,45	1,68	1,41	1,72	1,38	1,7[illegible]
60	1,55	1,62	1,51	1,65	1,48	1,69	1,44	1,73	1,41	1,7[illegible]
65	1,57	1,63	1,54	1,66	1,50	1,70	1,47	1,73	1,44	1,7[illegible]
70	1,58	1,64	1,55	1,67	1,52	1,70	1,49	1,74	1,46	1,7[illegible]
75	1,60	1,65	1,57	1,68	1,54	1,71	1,51	1,74	1,74	1,7[illegible]
80	1,61	1,66	1,59	1,69	1,56	1,72	1,53	1,74	1,51	1,7[illegible]
85	1,62	1,67	1,60	1,70	1,57	1,72	1,55	1,75	1,52	1,7[illegible]
90	1,63	1,68	1,61	1,70	1,59	1,73	1,57	1,75	1,54	1,7[illegible]
95	1,64	1,69	1,62	1,71	1,60	1,73	1,58	1,75	1,56	1,7[illegible]
100	1,65	1,69	1,63	1,72	1,61	1,74	1,59	1,76	1,57	1,7[illegible]

k est le nombre de variables exogènes (constante exclue).
n est la taille de l'échantillon.

5-1 جداول ديكي- فولر Tables de Dickey-Fuller

ILES DE DICKEY-FULLER[1]

Modèle [1] sans tendance et sans terme constant

Modèle [2] sans tendance et avec terme constant

Modèle [3] avec tendance et avec terme constant

Tables de la distribution du t_{ϕ_1}

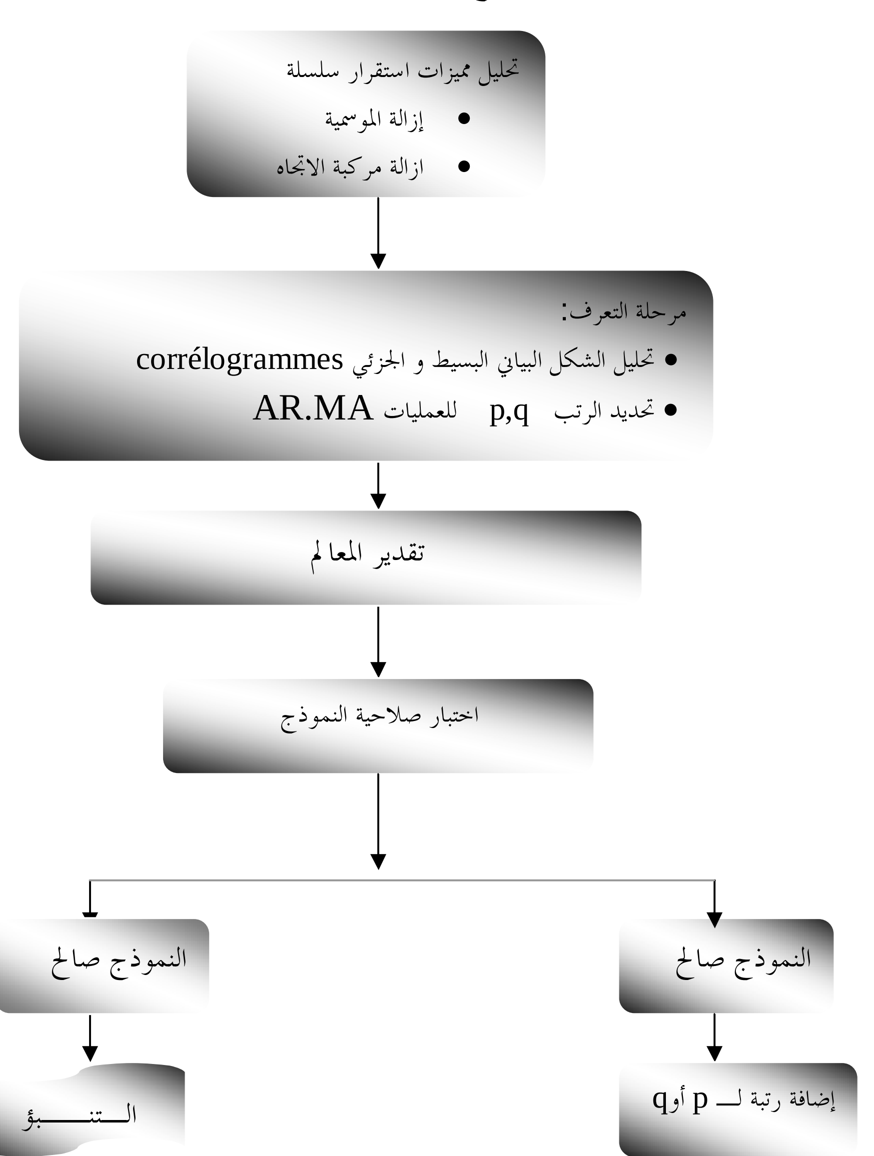
Nombre observations	Probabilités								
n	0,01	0,025	0,05	0,10	0,90	0,95	0,975	0,99	
25	– 2,66	– 2,26	– 1,95	– 1,60	0,92	1,33	1,70	2,16	Modèle [1]
50	– 2,62	– 2,25	– 1,95	– 1,61	0,91	1,31	1,66	2,08	
100	– 2,60	– 2,4	– 1,95	– 1,61	0,91	1,29	1,64	2,03	
250	– 2,58	– 2,23	– 1,95	– 1,62	0,89	1,29	1,63	2,01	
500	– 2,58	– 2,23	– 1,95	– 1,62	0,89	1,28	1,62	2,00	
∞	– 2,58	– 2,23	– 1,95	– 1,62	0,89	1,28	1,62	2,00	
25	– 3,75	– 3,33	– 3,00	– 2,63	– 0,37	0,00	0,34	0,72	Modèle [2]
50	– 3,58	– 3,22	– 2,93	– 2,60	– 0,40	– 0,03	0,29	0,66	
100	– 3,51	– 3,17	– 2,89	– 2,58	– 0,42	– 0,05	0,26	0,63	
250	– 3,46	– 3,14	– 2,88	– 2,57	– 0,42	– 0,06	0,24	0,62	
500	– 3,44	– 3,13	– 2,87	– 2,57	0,43	0,07	0,24	0,61	
∞	– 3,43	– 3,12	– 2,86	– 2,57	– 0,44	– 0,07	0,23	0,60	
25	– 4,38	– 3,95	– 3,60	– 3,24	– 1,14	– 0,80	– 0,50	– 0,15	Modèle [3]
50	– 4,15	3,80	– 3,50	3,18	1,19	0,87	0,58	0,24	
100	– 4,04	– 3,73	– 3,45	– 3,15	– 1,22	– 0,90	– 0,62	– 0,28	
250	– 3,99	– 3,69	– 3,43	– 3,13	– 1,23	– 0,92	– 0,64	– 0,31	
500	– 3,98	– 3,68	– 3,42	– 3,13	– 1,24	– 0,93	– 0,65	– 0,32	
∞	– 3,96	– 3,66	– 3,41	– 3,12	– 1,25	– 0,94	– 0,66	– 0,33	

Tables de la distribution des $t_{\hat{c}}$ et $t_{\hat{b}}$

	Modèle [2]			Modèle [3]					
	Constante c			Constante c			Tendance b		
n	1 %	5 %	10 %	1 %	5 %	10 %	1 %	5 %	10 %
100	3,22	2,54	2,17	3,78	3,11	2,73	3,53	2,79	2,38
250	3,19	2,53	2,16	3,74	3,09	2,73	3,49	2,79	2,38
500	3,18	2,52	2,16	3,72	3,08	2,72	3,48	2,78	2,38
∞	3,18	2,52	2,16	3,71	3,08	2,72	3,46	2,78	2,38

الملحق الثاني(2)

(1-2) منهجية بوكس-جينكنز في بناء نماذج السلاسل الزمنية الخطية



Ressource: Régis,Op.cit., p.236.

شكل رقم(3-7) تطور عدد السكان في ولاية ورقلة

تطـــور عـدد السكـــان حسب البـلديـات من 1977 إلى 2007
EVOLUTION DE LA POPULATION PAR COMMUNE DE 1977 à 2007

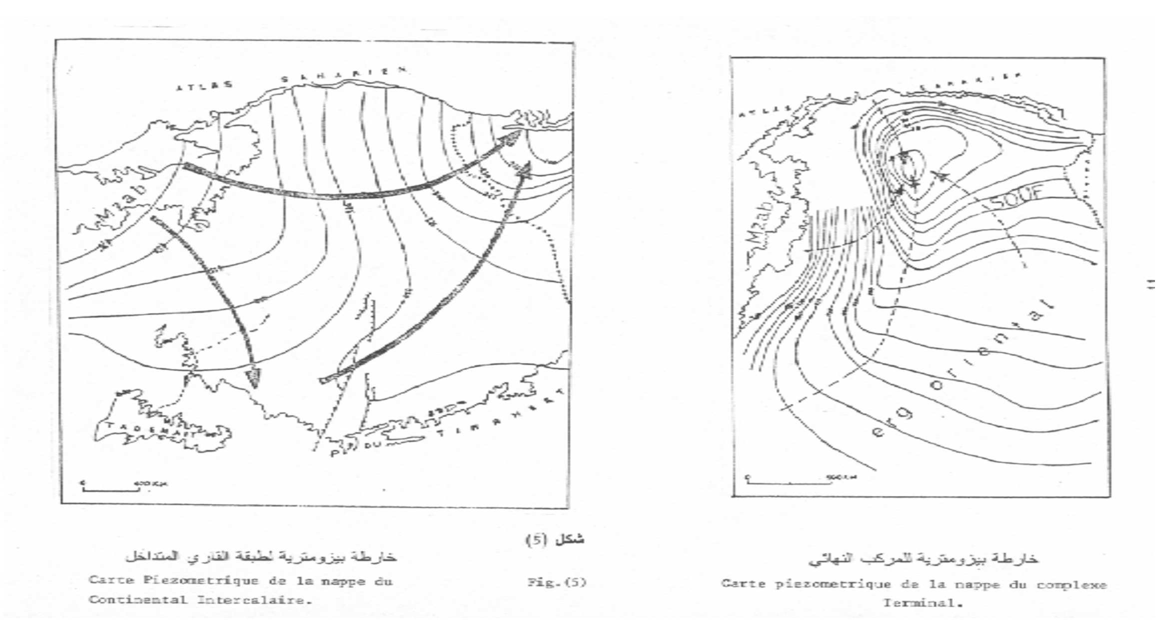
عدد سكان 1977 ا ع س س POP 77 (R G P H)	عدد سكان 1987 ا ع س س POP 87 (R G P H)	عدد سكان 25/06/1998 ا ع س س POP 1998 (R G P H) 25/06/98	عدد سكان 1998 الرحل POP 1998 nomades	عدد سكان 25/06/1998 المجموع POP 1998 totale 25/06/98	السكان 2005 ESTIM POP 2005	تقدير نسبة النمو السنوية TAUX ACCR ANNUEL %	السكان 2006 ESTIM POP 2006	السكان 2007 ESTIM POP 2007	البلدية
47800	75273	112339		112339	145 504	2,20	148 720	151 992	ورقلة
9400	19410	37814		37814	56 050	1,30	56 777	57 515	الرويسات
1800	1940	4309		4309	7 048	2,00	7 189	7 333	سيدي خويلد
7100	9684	14500		14500	18 844	2,35	19 287	19 740	عين البيضاء
1300	1887	3693		3693	5 591	1,75	5 689	5 789	حاسي بن عبد الله
6500	9260	13344		13344	17 232	1,91	17 561	17 896	انقوسة
6500	11428	40368	294	40662	59 452	1,24	60 196	60 943	حاسي مسعود
3400	2106	1997	1656	3653	5 156	1,88	5 253	5 352	البرمة
7300	12108	12781	146	12927	13 709	1,98	13 981	14 258	الحجيرة
4500	6530	6530	216	6746	7 053	2,51	7 230	7 411	العالية
8300	11583	15933		15933	19 616	1,93	19 994	20 379	تماسين
6800	8610	12135		12135	15 135	1,84	15 414	15 698	بلدة عمر
16400	23978	32940		32940	40 7[illegible]2	2,40	41 6[illegible]9	42 699	تقرت
19600	27178	40524		40524	52 397	2,04	53 467	54 559	النزلة
13800	18268	29840		29840	40 588	1,74	41 294	42 012	تيبسبست
6400	9546	15381		15381	20 739	1,68	21 087	21 441	الزاوية
5900	7871	10996		10996	13 664	2,20	13 965	14 273	مقارين
4400	5137	6822		6822	8 229	1,98	8 392	8 558	سيدي سليمان
8900	10084	14322	696	15018	19 685	3,50	20 373	21 085	الطيبات
4400	5252	7808		7808	10 024	1,59	10 183	10 345	بالناصر
6800	7321	11243		11243	14 520	0,25	14 557	14 594	منقر
197 300	284 454	445 619	3 008	448 627	590 958	2	602 308	613 872	مجموع الولاية
-	3,72	4,23	-	-	1,96	1,92	1,92		نسبة نمو %

Annuaire statistique de la wilaya de ouargla 2007

ملحق رقم (3-8): تحلية الماء

عملية بناء مصانع أخرى لإزالة ملوحة المياه لازالت جارية، حيث بدأ العمل في العاصمة في بناء أكبر مصنع في مارس لسنة 2004. وتكون طاقته الإنتاجية حوالي 200 ألف متر مكعب يوميا. ويمول المشـــروع الوكالة الأمريكية لشركات الاستثمار الخاص لما وراء البحار بالتعاون مع مؤسسة جزائرية،حيث تملك شركة أوينكس الأمريكية 70 في المائة من رأس مالها و30 في المائة من قبل شركة الطاقة الجزائرية وشـــركة الميـــاه الجزائرية. وتساهم الوكالة الأمريكية بمبلغ 200 مليون دولار من أصل 248 مليون دولار التي يحتاجه المصنع ويتوقع انه في عام 2009، يكون عدد المصانع عشرة تتراوح طاقتها الاستيعابية ما بين 50 ألـــف و 200 ألف متر مكعب يوميا.

ملحق رقم (3-9) المركب النهائي والمتداخل القاري



شكل (5)

Fig. (5)

خارطة بيزومترية لطبقة القاري المتداخل

Carte Piezometrique de la nappe du Continental Intercalaire.

خارطة بيزومترية للمركب النهائي

Carte piezometrique de la nappe du complexe Terminal.

المصدر: ظاهرة ارتفاع منسوب المياه الجوفية في منطقتي وادي السوف -وورقلة في الجنوب الجزائريpdf

ملحق رقم: (3-10) : خصائص الماء العذب:

(أ)

أولا- المواد السامة والمواد التي حدد لها أعلى تركيز مسموح به هي:

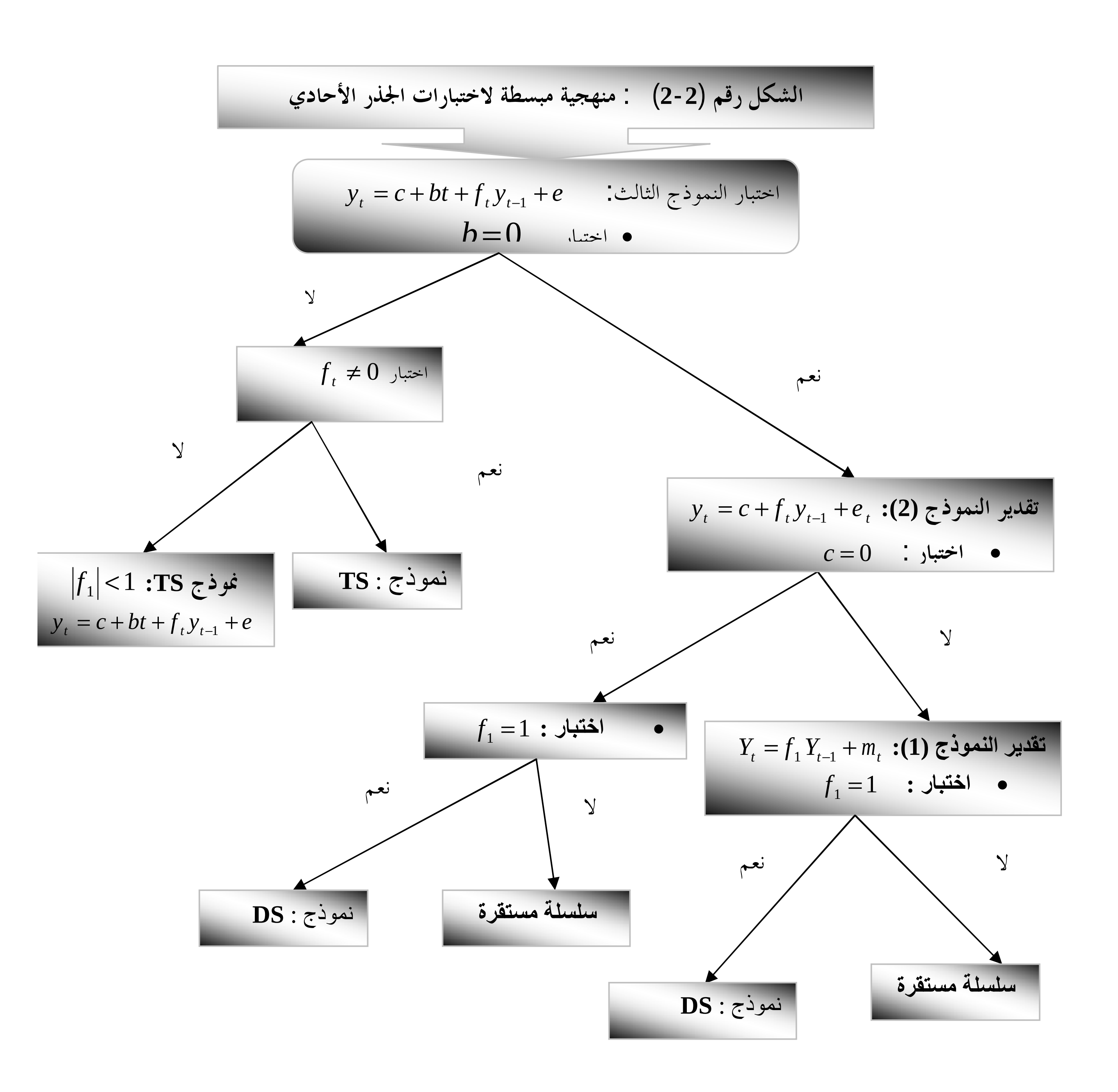
المادة		أعلى تركيز مسموح به (ملجم/لتر)
رصاص	Pb	٠ر٠٥
سيلينيوم	Se	٠ر٠١
زرنيخ	As	٠ر٠٥
سيانيد	CN	٠ر٠١
كادميوم	Cd	٠ر٠١
زئبق	Hg	٠ر٠٠١

ثانيا – الفلوريدات تتوقف الحدود المقترحة لتركيزها في الماء على درجة الحرارة السائدة في المنطقة :

المتوسط السنوي للحد الأعلى لحرارة الجو (درجة مئوية)	الحد الأدنى للفلور (ملجم/لتر)	الحد الأعلى للفلور (ملجم/لتر)
١٠ - ١٢	٠ر٩	١ر٧
١٢ر١ - ١٤ر٦	٠ر٨	١ر٥
١٤ر٧ - ١٧ر٦	٠ر٨	١ر٣
١٧ر٧ - ٢١ر٤	٠ر٧	١ر٢
٢١ر٥ - ٢٦ر٢	٠ر٧	١ر٠
٢٦ر٣ - ٣٢ر٤	٠ر٦	٠ر٨

ثالثا: رأت منظمة الصحة العالمية ان تضع في مواصفاتها حدين، أحدهما الحد المطلوب او المرغوب فيه، والحد الآخر هو الحد الاعلى الذي لا يسمح بتخطيه، والجدول رقم ( ) يبين هذه المواصفات.

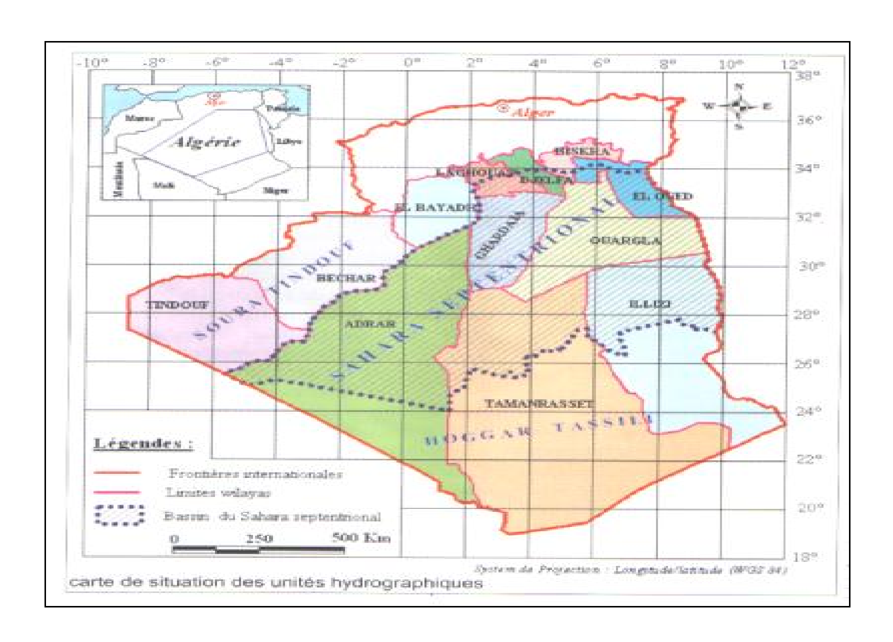
(2-2) منهجية ديك فولر



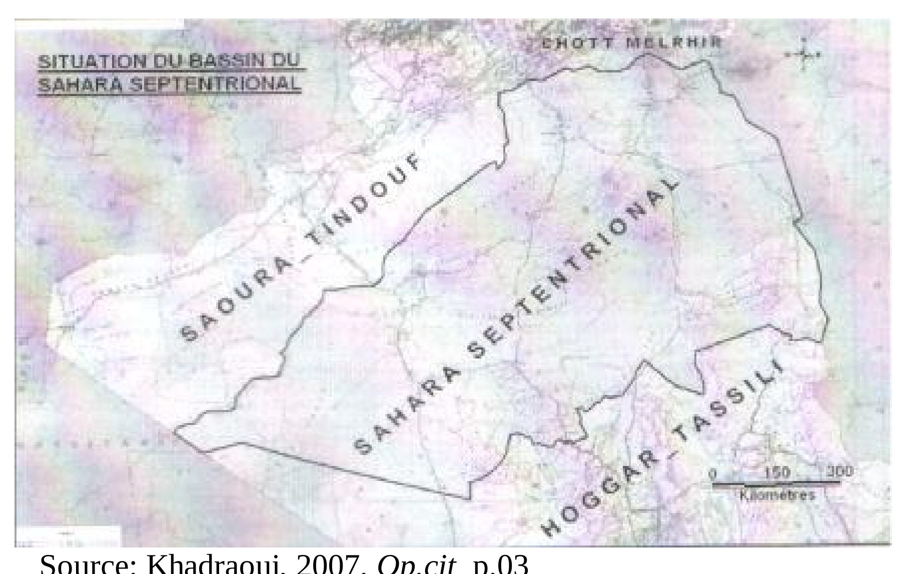
Ressource: Régis,Op.cit., p.250.

الملحق الثالث (3)

شكل(3-1) الموقع الجغرافي لمدينة ورقلة.



شكل رقم (3-2) موقع الحوض الهيدروغرافي في شمال الصحراء.

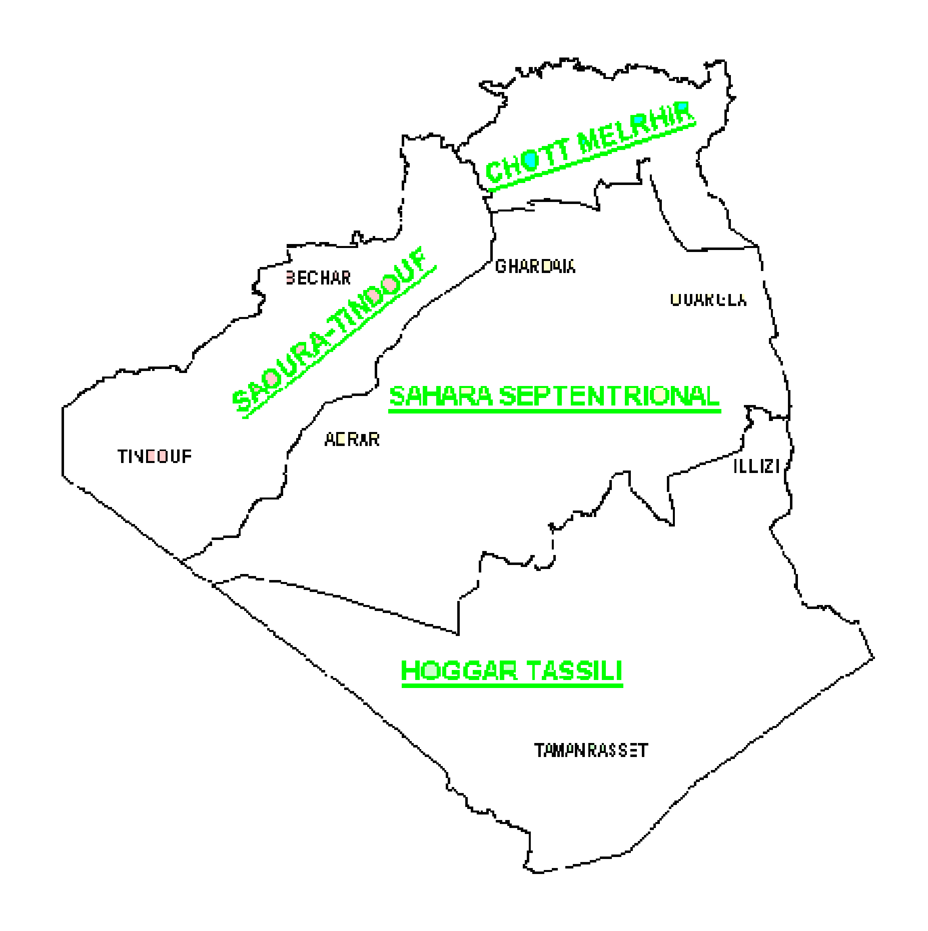


Source: Khadraoui, 2007, *Op.cit* p.03

يضم الحوض الهيدروغرافي الصحراوي 8 ولايات

(ادرار،الاغواط،تمنراست،الجلفة،ورقلة،ايليزي،الوادي،غرداية) ويضم 96 بلدية تبلغ مساحته 88300 كم^{2}.

شكل رقم (3-2) موقع الحوض الهيدروغرافي في شمال الصحراء



(3-3) Climatologie 2007

Région de Ouargla:

Mois	Humidité%	Précipitation		Température C
		Pluie (mm)	Nb de jours	
Janvier	60	0,00	0	12,40
Février	47	Trace	1	16,00
Mars	38	Trace	1	17,20
Avril	46	3,50	4	21,80
Mai	31	0,30	1	27,40
Juin	24	0,00	0	33,80
Juillet	26	2,90	0	33,90
Août	27	0,00	3	35,10
Septembre	33	0,00	0	32,40
Octobre	40	0,30	1	25,20
novembre	48	Trace	1	16,10
Décembre	58	6,10	2	10,90
Moyenne	39.83	1,10	1,17	23,52
Total		13,1	14	

Région: Touggourt:

Mois	Humidité%	Précipitation		Température c
		Pluie (mm)	Nb de jours	
Janvier	64	0,00	0	11,00
Février	52	0.30	2	14,80
Mars	44	0,10	1	16,10
Avril	55	41,50	5	20,20
Mai	32	0,20	1	26,60
Juin	27	0,00	0	32,80
Juillet	31	0.00	0	33,80
Août	31	21,30	5	33,80
Septembre	40	0,50	2	30,40
Octobre	47	0,90	2	23,50
novembre	51	0,10	1	14,40
Décembre	63	11,50	5	10,30
Moyenne	44,75	6,36	2,0	22,23
Total		76,40	24	

Région: Hassi-Messaoud

Mois	Humidité%	Précipitation		Température c
		Pluie (mm)	Nb de jours	
Janvier	62	0,00	0	12,20
Février	49	2,00	2	10,50
Mars	40	0,90	1	16,70
Avril	43	4,90	3	22,50
Mai	29	1,00	1	28,10
Juin	21	0,00	0	33,80
Juillet	24	0,00	0	32,90
Août	24	0,00	0	35,60
Septembre	31	0,00	0	32,70
Octobre	24	0,00	0	25,60
novembre	31	0,00	0	16.10
Décembre	36	0,00	0	11,40
Moyenne	38,00	0,82	0,75	23.20
Total		9,9	9	

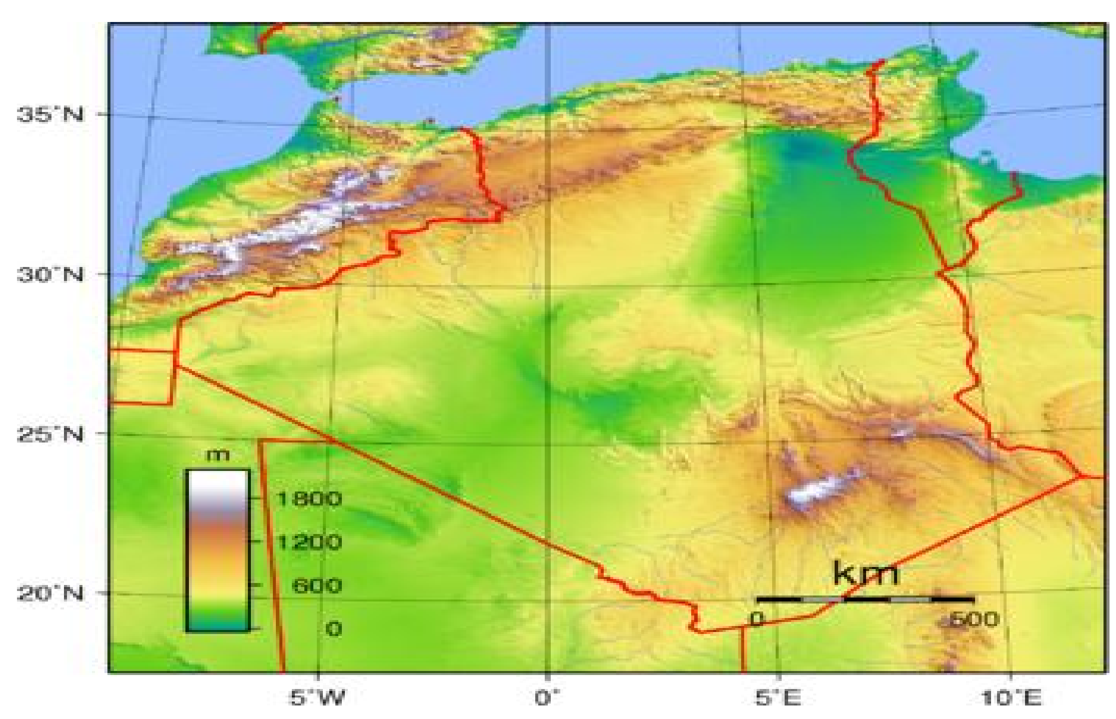
(3-4)Evolution des évaporations en mm année 2007

Mois	Station de Ouargla	Station de Touggourt	Station de Hassi - Mess
Janvier	093	045	082
Février	164	045	093
Mars	256	118	204
Avril	283	100	254
Mai	418	267	352
Juin	499	241	497
Juillet	469	208	418
Aout	517	240	425
Septembre	395	220	367
Octobre	277	187	288
Novembre	131	102	283
Décembre	109	036	091
MOYENNE	300.90	156.30	279.50

(3-5)Températures 2007

Mois	*Station de Ouargla*		*Station de Touggourt*		*Station de Hassi –Mess*	
	Maxima	Minima	Maxima	Minima	Maxima	Minima
Janvier	20.00	4.80	18.80	0.50	19.50	4.90
Février	22.70	9.20	21.40	8.30	22.40	8.50
Mars	24.30	10.10	23.10	9.50	24.10	9.30
Avril	28.60	14.90	26.30	14.30	29.10	15.80
Mai	35.00	19.80	33.80	18.90	35.10	20.40
Juin	42.00	25.50	40.50	24.70	42.30	25.30
Juillet	41.40	26.50	39.90	25.20	40.00	25.80
Aout	42.60	27.60	41.00	26.80	42.60	27.90
Septembre	39.10	25.60	36.90	23.80	39.80	25.60
Octobre	32.10	18.40	30.10	17.80	32.30	18.70
Novembre	23.90	9.20	22.10	7.80	23.60	9.00
Décembre	18.20	4.80	17.10	4.40	18.10	4.60

شكل رقم(3-5-1) توزيع درجات الحرارة في الوطن



(3-6)Situation de vents année 2007/ vents maxi en m/s

Mois	*Vent forts(M/S)* *Station de Ouargla*	*Vent forts(M/S)* *Station de Touggourt*	*Vent forts(M/S)* *Station de Hassi – Mess*
	FF/MAX	FF/MAX	FF/MAX
Janvier	10	18	15
Février	15	17	22
Mars	18	24	24
Avril	25	19	24
Mai	23	19	30
Juin	15	16	22
Juillet	14	18	17
Aout	14	31	25
Septembre	14	19	21
Octobre	27	20	25
Novembre	10	14	21
Décembre	12	12	15
MOYENNE	16.40	18.90	26.10

المصدر:سامر، مخيمر؛ خالد، حجازي.**ازمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق و البدائل الممكنة**،العدد 209(مطابع السياسة: الكويت،1996)،ص.330-331.

(ب)

جدول رقم (٧) مواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب (١٩٨٤)

الخاصية أو المادة	الوحدات	أعلى حد مسموح به
المواد الصلبة الذائبة TDS	ملجم/لتر	١٠٠٠
اللون	وحدة لون *	١٥
الشفافية	وحدات قياس التعكير**	٥
الطعم		المستساغ
الرائحة		المقبولة
الحديد (Fe)	ملجم/لتر	٠٫٣
المنجنيز (Mn)	ملجم/لتر	٠٫١
الصوديوم (Na)	ملجم/لتر	٢٠٠٫٠
مجموع المواد المسببة للعسر محسوبة ككربونات الكالسيوم	ملجم/لتر	٥٠٠
الكبريتات (SO_4)	ملجم/لتر	٤٠٠٫٠
الكلوريدات (Cl)	ملجم/لتر	٢٥٠٫٠
النيترات (NO_3)	ملجم/لتر	٤٤٫٣
النحاس (Cu)	ملجم/لتر	١٫٠
الخارصين (Zn)	ملجم/لتر	٥٫٠
الألومنيوم (Al)	ملجم/لتر	٠٫٢
السيانيد (CN)	ملجم/لتر	٠٫١
الزرنيخ (As)	ملجم/لتر	٠٫٠٥
الكادميوم (Cd)	ملجم/لتر	٠٫٠٠٥
الكروميوم (Cr)	ملجم/لتر	٠٫٠٥
الرصاص (Pb)	ملجم/لتر	٠٫٠٥
الزئبق (Hg)	ملجم/لتر	٠٫٠٠١
الأس الهيدروجيني		٦٫٥–٨٫٥
بكتريا Faecal Coliforms	عدد في ١٠٠ مل	صفر
بكتريا Coliform	عدد في ١٠٠ مل	‎< ٣

* وحدة على مقياس اللون True Color Units (TCU)

** وحدة على مقياس التعكير Nephelometeric Turbidity Units (NTU)

ماحق رقم: (**3-11**) : تطور السعر الأساسي لماء الشرب والصناعة

السعر الأساسي (دج/م^3)	قرار - مرسوم	تاريخ التطبيق
1.00	قرار وزاري مشترك	سنة 1985
1.55	قرار وزاري مشترك	01 جانفي 1991
1.65	قرار وزاري مشترك مؤرخ في 29 جانفي 1990	01 جانفي 1992
2.20	قرار وزاري مشترك مؤرخ في 29 ديسمبر 1993	10 جانفي 1994
3.01	قرار وزاري مشترك مؤرخ في 29 جوان 1995	01 جويلية 1995
3.01	مرسوم تنفيذي رقم 96– 42 مؤرخ في 15 جانفي 1996	01 جويلية 1995
3.60	مرسوم تنفيذي رقم 96–301 مؤرخ في 15 سبتمبر 1996	01 جويلية 1996
تسعيرة جهوية 3.60 – 4.50	مرسوم تنفيذي رقم 98– 156 مؤرخ في 16 ماي 1998	01 جوان 1998

Source : Mustapha BABA AHMED, Problématique de la Subvention de l'eau, "in" **revue mensuelle stratigica business and finance,** n 03 décembre 2004, p 43.

ملحق رقم (3-12): فاتورة استهلاك الماء:

الجزائرية للمياه - وحدة ورقلة

مقر الاجتماعي : طريق نزل الطاسيلي ص ب. 518 ورقلة
السجل التجاري: 98 B 1224421 الهاتف: 029 76 40 27

وحدة : OUARGLA
قطاع : SECTEURS 01
صندوق : CAISSE PRINCIPAL

رقم الفاتورة : PB0062/2006-03
تاريخ الفاتورة : 31/03/2009
الفترة : 1° TRIM/2006

حالة العداد: N°:143820/En marche
الدليل القديم: 421
الدليل الجديد: 469
الكمية المستهلكة: 48 م³
نوع الإشتراك: 10
عدد المساكن: 1

التعيين	الكمية	الماء: سعر الوحدة	الماء: المبلغ	التطهير: سعر الوحدة	التطهير: المبلغ
الشطر الأول	25	5.80	145.00		
الشطر الثاني	23	18.85	433.55		
الشطر الثالث					
الشطر الرابع					
الأتاوة الثابتة للاشتراك			240.00		
المجموع الجزئي		(1)	818.55	(2)	0.00

العين	الكمية	المبلغ
أتاوة إقتصاد الماء	02 %	11.57
أتاوة نوعية الماء	02 %	11.57
أتاوة التسيير (دينار/م³)	3.00	144.00
الرسم على القيمة المضافة	07 %	57.30
المجموع الجزئي	(3)	224.44

مبلغ الفاتورة 1+2+3	1 042.99
ديون سابقة	0.00
المبلغ بدون طابع	1 042.99
الطابع الجبائي (الدفع نقدا)	11.00
المبلغ المستحق	1 053.99

مهم : في حالة عدم تسديد مستحقاتكم في مدة 15 يوما، سيؤدي إلى توقيف تزويدكم بالماء بدون أي إشعار مسبق

01 S1 S1 PB 0062 A081A081
DELHOUME MED LAZHAR -
MEKHADEMA OUARGLA
N°:A081
MEKHADMA OUARGLA
- OUARGLA -

الحساب البنكي: 00300943014983360.059 BADR OUARGLA
الحساب البريدي: 7411
المادة الضريبية :
التعريف الجبائي: 000116180807261 001

ملحق رقم (3-13) بعض الصور للمشاكل التي يمكن ان تعاني منها المنطقة:



صورة (24): انابيب الضخ التي تصرف المياه العادمة من شط ورقلة إلى شط أبعد من الإسمنت المسلح.
Photo.(24): Les aquadocs qui amenent l'eau de la station de pompage vers le chott safionne



صورة (19) : شط ورقلة الذي ترمى فيه المياه العادمة ومياه الصرف الزراعي.
Photo.(19): Le chott d'Ouargla.

المصدر:ظاهرة ارتفاع منسوب المياه الجوفية في منطقتي وادي السوف -وورقلة في الجنوب الجزائري pdf



صورة (23): المجمع الرئيسي لمياه الصرف الصحي والزراعي في شط ورقلة الذي يتم ضخه إلى شط آخر بعيد عنه باستخدام محطة الضخ التي ينتهي إليها وبطاقة تبلغ 900 ل/ثا. (حوالي 6 كم).
Photo.(23): La station de pompage des eaux usées.



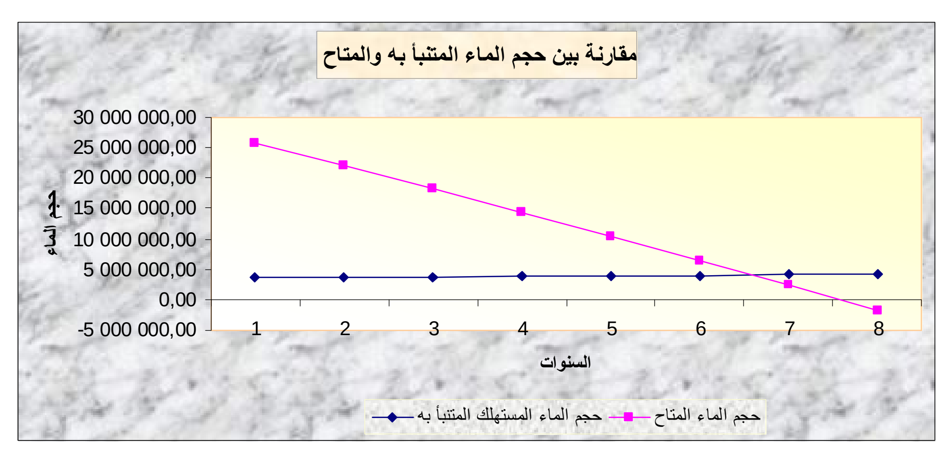
صورة (6): بعض الاجراءات المتخذة حديثا لردم المنخفضات التي غمرتها المياه الجوفية وأصبحت تشكل تجمعا للمياه العادمة ومصدرا لنمو البعوض وانتشار الأمراض.
Photo.(6): Travaux de remplissage d'un ghoutte en terre.

المصدر:ظاهرة ارتفاع منسوب المياه الجوفية في منطقتي وادي السوف -وورقلة في الجنوب الجزائري pdf

ملحق رقم (3-14): جدول يبين كيفية تحديد مدة النفاذ –ورقلة-

	السنوات							
معدل النمو	2 008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1,022	3 621 874,00	3 701 665,23	3 782 989,44	3 866 216,21	3 951 271,96	4 038 199,93	4 127 040,33	4 217 836,21
	25 796 448,00	22 094 892,77	18 311 903,33	14 445 688,12	10 494 416,17	6 456 216,24	2 329 176,92	-1888659,296

ملحق رقم(3-15): المقارنة بين حجم المتنبأ به و المتاح في بلدية ورقلة

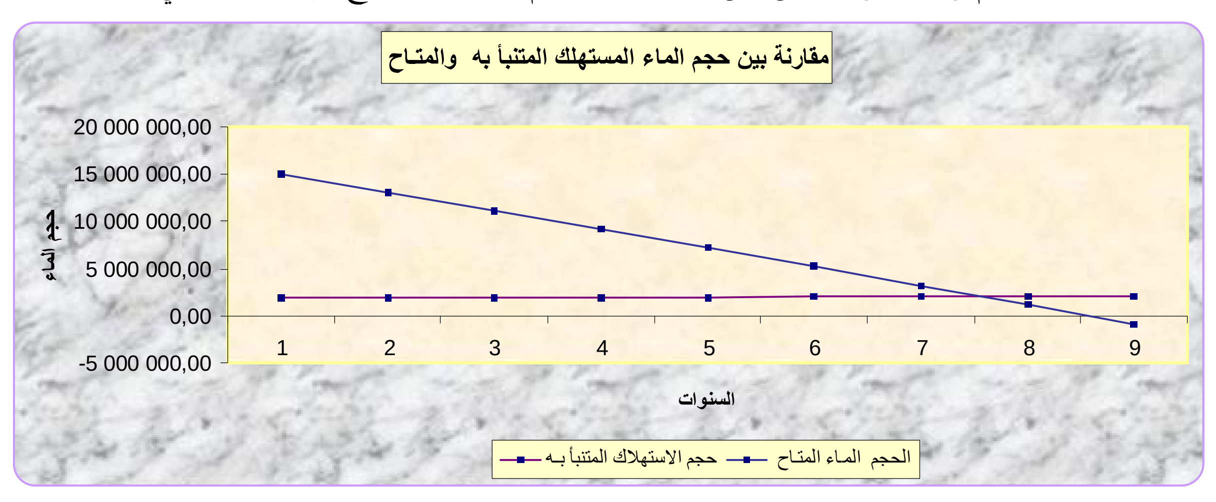


من إعداد الباحثة

ملحق رقم (3-16):جدول يبين كيفية تحديد مدة النفاذ -حاسي مسعود –

	السنوات								
معدل النمو	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
10 24	1 887 434,00	1 910 838,18	1 934 532,58	1 958 520,78	1 982 806,44	2 007 393,24	2 032 284,91	2 057 485,25	2 082 998,08
	15 042 672,00	13 131 833,82	11 197 301,24	9 238 780,46	7 255 974,03	5 248 580,79	3 216 295,88	1 158 810,63	-924 187,43

ملحق رقم (3-17): شكل يمثل مقارنة بين حجم المتنبأ به و المتاح في بلدية حاسي مسعود



من إعداد الباحثة اعتمادا على الجدول